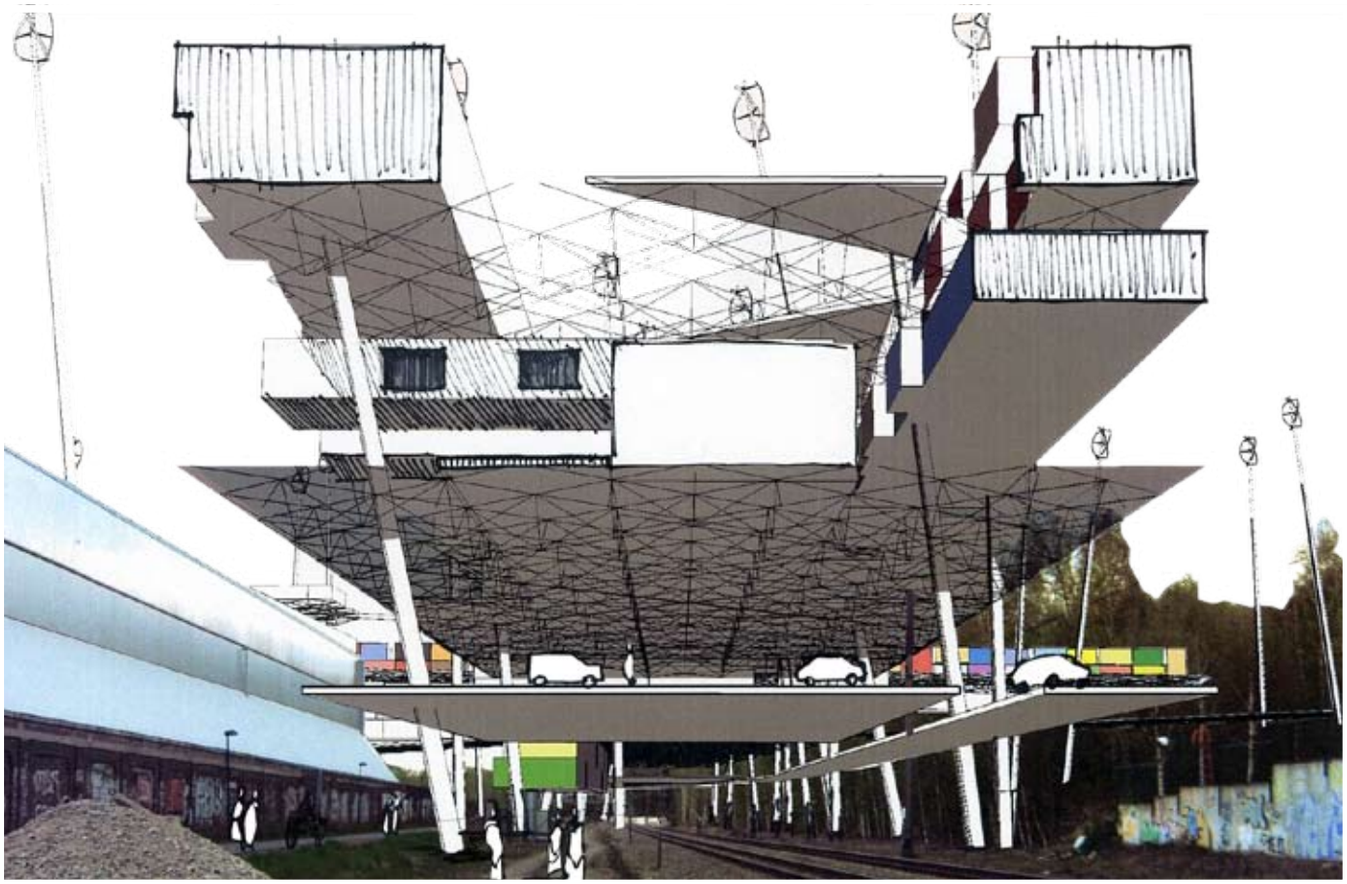
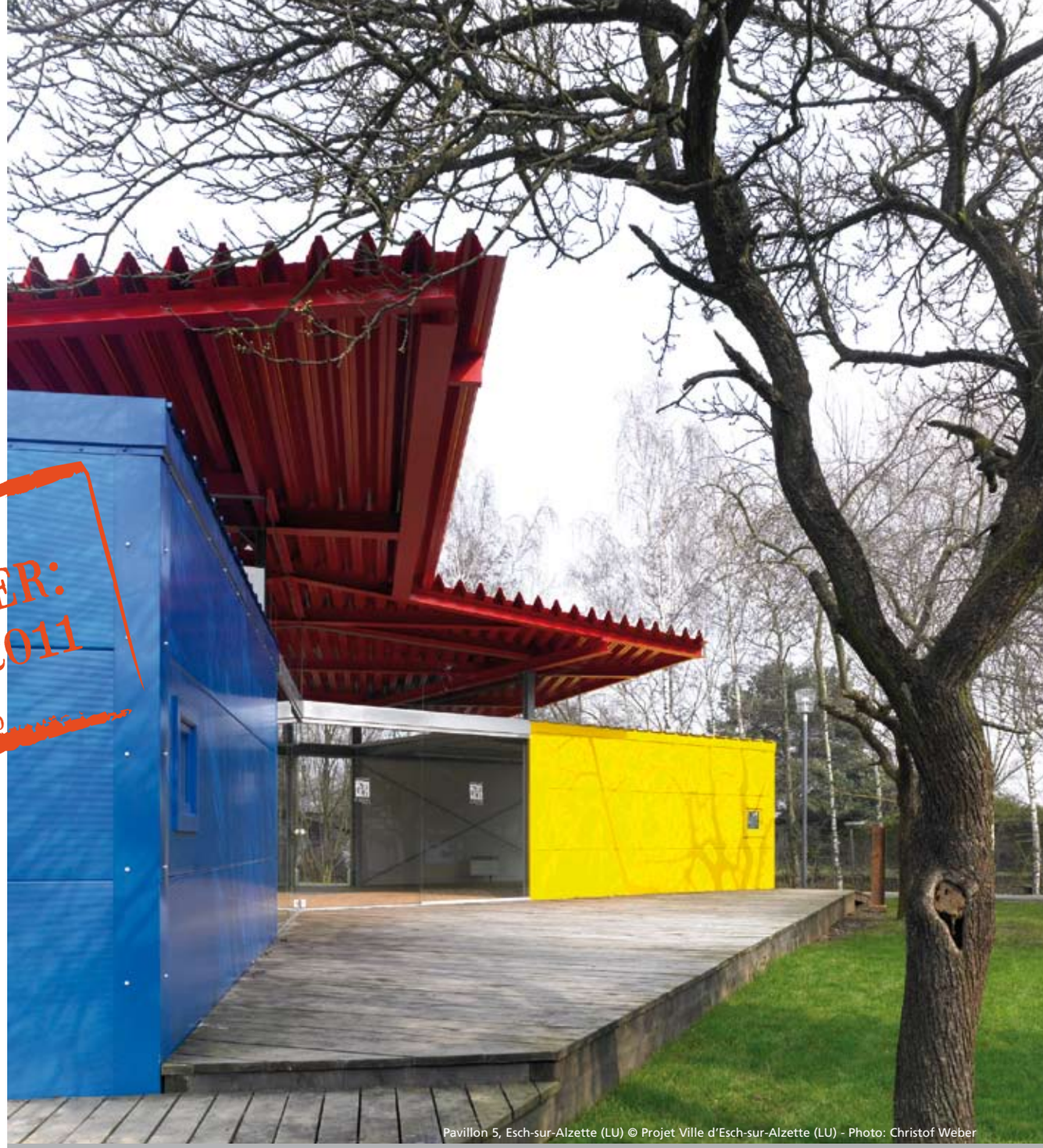
info_steel



Afgiftekantoor Brussel X - P910504 - Driemaandelijks - nummer 30 - 3-4-5-2011
Bureau de dépôt Bruxelles X - P910504 - Trimestriel - numéro 30 - 3-4-5-2011



Pavillon 5, Esch-sur-Alzette (LU) © Projet Ville d'Esch-sur-Alzette (LU) - Photo: Christof Weber

INDIENEN VAN
INTRODUCTION DU
DOSSIER:
23/5/2011
TEN LAATSTE
AU PLUS TARD

STOLBAU CONCOURS **2011**

CONCOURS CONSTRUCTION ACIER **2011**

Editie Luxemburg

Het **volledige dossier** voor deelname moet bij Infosteel, Arianelaan 5, B-1200 Brussel, toekomen ten laatste op **23.05.2011**.

Info, reglement en formulieren zie www.infosteel.be

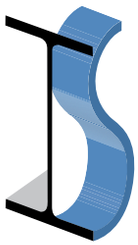
Edition Luxembourg

Le **dossier complet** devra parvenir à Infosteel, 5 Avenue Ariane, B-1200 Bruxelles, au plus tard le **23.05.2011**.

Infos, règlement et formulaires: voir www.infosteel.be)

www.infosteel.be
sophie.bermyn@infosteel.be
+32-2-509 15 01

editoriaal_éditorial



info_steel 30 - 03/2011

Kwartaalblad voor architectuur en bouwtechnieken, uitgegeven door Infosteel (België en Luxemburg)
_Revue trimestrielle d'architecture et de génie civil publiée par Infosteel (Belgique et Luxembourg).

Verantwoordelijke Uitgever_Editeur Responsable:
Philippe Coigné, General Manager
Infosteel vzw_Infosteel asbl
Arianelaan 5 Avenue Ariane
B-1200 Brussel - Bruxelles
t: +32-2-509 15 01 - f: +32-2-511 12 81
info@infosteel.be - www.infosteel.be
BTW-TVA: BE 0406 763 362

Redactie_Redaction:
Hoofdredacteur_rédacteur en chef: Paul Guillaume arch.
Auteurs: Rik Neven, J.P. Vériter, Lucie Stramare, Paul Guillaume.
Correcties_Corrections:
Sophie Bermyn, J. Van den Borre.
Vertalingen_Traductions:
Miles Translations, Brussels - Jos Segaert, Meise
Opmaak_Mise en page: Johnny Van den Borre

Advertenties_Publicité
ADeMAR bvba_sprl, Graaf de Fienneslaan 21
B - 2650 Edegem (Antwerpen)
t: +32-3 448 07 57 - f: +32-3 448 09 57
m: +32-495 29 01 74
w: www.ademaronline.com
Nele Brauers, Managing Director
nele.brauers@ademaronline.com
Guido Godaert, Sales and Back Office
guido.godaert@ademaronline.com

Verspreiding_Diffusion
Gratis voor leden van Infosteel vzw
_Gratuit pour les membres d'Infosteel asbl
Lid worden_Affiliation:
sophie.bermyn@infosteel.be - t: +32-2-509 15 01
Verkoop per stuk_Vente au numéro
€ 15 / nummer_numéro (iBTW - TVAc)
€ 28 / speciale editie_édition spéciale (iBTW - TVAc)

Oplage_Tirage: 3.500 exemplaren_exemplaires
Copyright 2011 by Infosteel
Alleen de auteurs zijn verantwoordelijk voor de artikels. De auteur gaat akkoord met publicatie van de toegezonden documenten. Alle rechten voorbehouden, die van vertaling en bewerking inbegrepen._Les articles publiés n'engagent que la responsabilité de leurs auteurs. Les documents reçus impliquent l'accord de l'auteur pour libre publication. Tous droits de reproduction, traduction et adaptation réservés.

ISSN 2032-281X

cover_couverture

'Indien bouwgrond onbetaalbaar wordt'
_'Si le sol devenait impayable'
© Augustin Schoenmaeckers
(Student_Etudiant ISA Victor Horta)

**Beste leden van Infosteel,
Beste lezers,**

U hebt ongetwijfeld reeds vernomen dat Jo Naessens, General Manager van Infosteel, beslist heeft een punt te zetten achter zijn carrière om te genieten van een welverdiende rust, die hopelijk lang, rustig en gelukkig zal zijn.

Nadat hij twintig jaar werkzaam was geweest in de bouwwereld, werd Jo Naessens in 2006 General Manager van Infosteel. Zijn werkkracht en ervaring op het vlak van engineering en marketing zijn uiterst nuttig geweest voor Infosteel.

Jo is een man van staal, zowel in geestelijk als in fysiek opzicht, met een persoonlijkheid die een afspiegeling is van zijn lievelingsmateriaal: een gehard karakter, een onaantastbaar dynamisme en een buitengewone overtuigingskracht.

Met die kwaliteiten en zijn praktische en tegelijk ook visionaire aanpak, heeft hij gedurende die vijf jaar aan het hoofd van Infosteel verschillende projecten opgezet en tot een goed einde gebracht. Hij heeft onder meer:

- een promotiestrategie op lange termijn in een gestructureerd actieplan vertaald;
- de sector van het thema duurzaam bouwen bewust gemaakt;
- Infosteel het imago van een moderne onderneming meegegeven;
- het Belgische en Luxemburgse kennisnetwerk voor de staalbouw versterkt;
- en het Europese samenwerkingsverband 'IPO-SN' opgericht, dat organisaties voor staalpromotie groepeert.

Infosteel dankt hem oprecht voor het vele werk dat onder zijn leiding werd verzet.

Om de continuïteit te garanderen heeft de Raad van Bestuur beslist vanaf 1 maart de leiding van Infosteel toe te vertrouwen aan Philippe Coigné.

Philippe is al geruime tijd betrokken bij de activiteiten van Infosteel, onder andere als voorzitter van het oriëntatiecomité, en is al vele jaren actief in de sector van de Belgische staalbouw.

Infosteel wenst hem bij zijn nieuwe taken van ganser harte alle succes toe.

Jo, nogmaals bedankt voor alles wat je ons hebt gegeven.

Robert Joos,
voorzitter van de Raad van Bestuur

**Chers membres d'Infosteel,
chers lecteurs,**

Comme vous l'avez certainement appris, Jo Naessens, General Manager d'Infosteel a décidé de mettre un terme à sa carrière professionnelle pour une retraite bien méritée, que nous lui souhaitons longue, paisible et heureuse.

Après vingt années passées dans le monde de la construction, Jo Naessens a rejoint Infosteel en 2006 en qualité de General Manager. Sa force de travail et son expérience, dans les domaines de l'ingénierie et du marketing, ont été particulièrement fructueuses pour Infosteel.

Homme de fer, au moral et au physique, Jo a une personnalité à l'image de son matériau de prédilection: un caractère bien trempé, un dynamisme inaltérable et une capacité de conviction hors norme.

Ces qualités, associées à une approche à la fois pragmatique et visionnaire, lui ont permis d'élaborer et de faire aboutir de nombreux projets pendant les cinq années aux commandes d'Infosteel. Nous citerons notamment:

- une stratégie de promotion à long terme traduite dans un plan d'action structuré,
- la sensibilisation du secteur à la thématique de la construction durable,
- la création d'une identité d'entreprise moderne pour Infosteel,
- la consolidation du réseau de compétence belge et luxembourgeois pour la construction en acier,
- et à l'échelle européenne, la création du réseau 'IPO-SN' regroupant les organismes de promotion de l'acier.

Infosteel lui adresse ses plus vifs remerciements pour le travail considérable réalisé sous son impulsion.

Afin de garantir la continuité, le Conseil d'Administration a confié, à partir du 1er mars, la direction d'Infosteel à Philippe Coigné.

Philippe est depuis longtemps impliqué dans les actions d'Infosteel, entre autre en tant que président du comité d'orientation, et est, depuis de nombreuses années, actif dans le secteur de la construction métallique belge.

Infosteel tient à lui exprimer ses vœux les plus chaleureux de succès dans ses nouvelles responsabilités.

Jo, encore merci pour tout ce que tu as donné.

Robert Joos,
Président du Conseil d'Administration

inhoud_sommaire

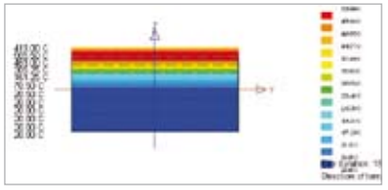
Editoriaal	**1**	**Editorial**
Inhoud	**2**	**Sommaire**
Agenda	**4**	**Agenda**
StudentenSTAALprijs 2010	**6**	**Prix ACIER Etudiants 2010**
Watertaxihaven Gent	10	Port pour canots-taxis à Gand
Integratie voetbalstadion Lier	12	Intégration du stade de football de Lierre
E-Cube, een betaalbare nulenergiewoning	14	E-Cube, une habitation zéro énergie abordable
Parametric charge & service station	16	Parametric Charge & Service Station
Floating.Farm te Maasmechelen	18	Floating.Farm à Maasmechelen
Gevangenis in Melsele	19	Prison à Melsele
RAW Jeugdherberg in Berlijn	20	Auberge de jeunesse RAW à Berlin
Koude Oorlog Museum in Berlijn	21	Musée de la guerre froide à Berlin
Nieuwe openbare bibliotheek te Luik - 1	22	Nouvelle bibliothèque publique à Liège - 1
Nieuwe openbare bibliotheek te Luik - 2	23	Nouvelle bibliothèque publique à Liège - 2
Indien bouwgrond onbetaalbaar wordt	24	Si le sol devenait impayable
Kot Caddy's	25	Kot Caddy's
Parametric Prison	26	Prison paramétrique
Beweegbare voetgangersbrug in Aalst - 2	28	Passerelle mobile pour piétons à Alost - 2
Beweegbare voetgangersbrug in Aalst - 1	30	Passerelle mobile pour piétons à Alost - 1
Beweegbare voetgangersbrug in Aalst - 3	32	Passerelle mobile pour piétons à Alost - 3
Onderzoek...stalen orthotrope rijvloeren	34	Etude...les tabliers orthotropes en acier
Niet-lineaire demping van structuren door kabels	36	Amortissement non-linéaire des structures par des câbles
Brandveilig ontwerpen: Bijlage 6 - Industriegebouwen	38	Concept de sécurité incendie : Annexe 6 – Bâtiments industriels
Techniek: Brandveiligheid		**Technique: Sécurité incendie**
Bijlage 6: een handleiding Auteur: ing. Jean-Philippe Vériter, Infosteel	**40**	L'annexe 6 : mode d'emploi Auteur : ing. Jean-Philippe Vériter, Infosteel
Leden	**48**	**Membres**

Scia Engineer

NEMETSCHEK Scia

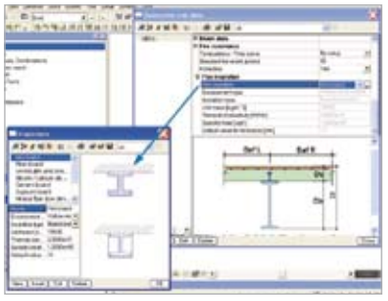
Detailcontrole van de brandwerendheid binnen één geïntegreerde software-oplossing voor het berekenen en dimensioneren van al uw constructies

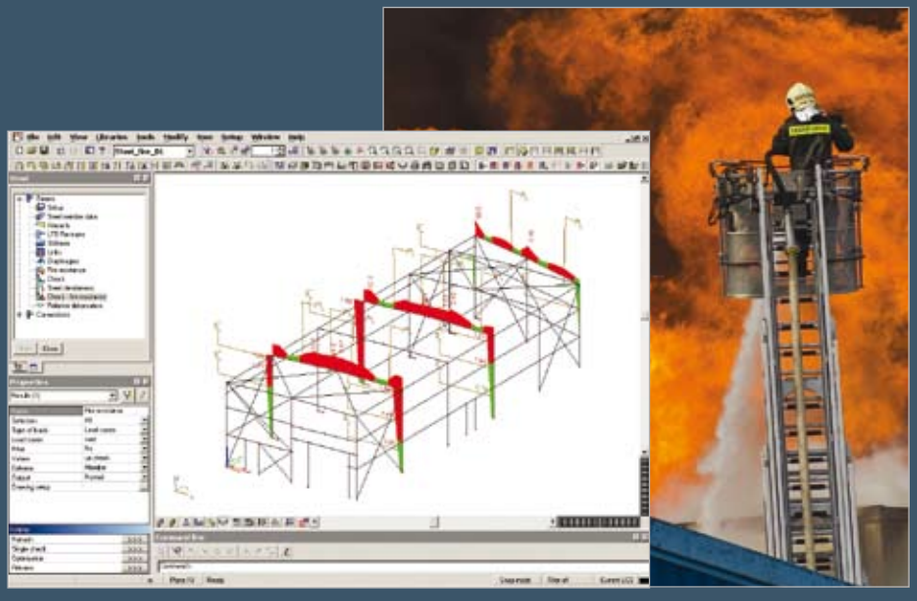
- Controle brandwerendheid staal volgens EN 1993-1-2 (mét correctiesheets 2009) of ECCS N° 111
- Keuze van de brandkromme : ISO 834, gereduceerde brandkromme, externe brand, koolwaterstof brandkromme, sluimerende brand, of eigen gebruikerscurve
- Open bibliotheek van isolatie materiaal : bordbescherming, spuitmateriaal, opschuimende verf
- “Autodesign” van staalprofielen en profielen uit platen
- Controle brandwerendheid betonconstructies volgens EN 1992-1-2
- Controle brandwerendheid composiet staal-beton liggers en kolommen volgens EN 1994-1-2



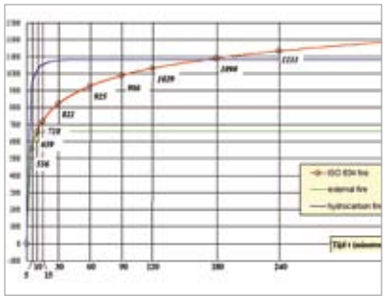
Contrôle détaillé de résistance au feu intégré dans un logiciel complet pour le calcul et le dimensionnement de toutes vos structures

- Contrôle au feu de structures en acier selon EN 1993-1-2 (incl. feuille de correction 2009) ou ECCS N° 111
- Choix courbe de feu : ISO 834, feu externe, feu couvant, courbe hydrocarbure ou courbe définie par l’utilisateur
- Bibliothèque d’isolations personnalisable : panneaux de protection, protections pulvérisées, enduits intumescents …
- “Autodesign” des profils métalliques, laminés et PRS
- Contrôle au feu des structures en béton selon EN 1992-1-2
- Contrôle au feu des poutres et poteaux mixtes selon EN 1994-1-2





Scia Engineer



Evalueer onze software gratis en zonder verplichting, en ontdek zelf of Scia Engineer beantwoordt aan uw specifieke noden !

Evaluez le logiciel sur simple demande afin de vous rendre compte par vous-même que Scia Engineer répond à vos besoins particuliers !

Rudi Vanmechelen (+32) 013/55 17 75
of (+32) 0473/91 87 57 of r.vanmechelen@scia.be

Brigitte Lognard (+32) 013/55 17 75
ou (+32) 0478/67 20 99 ou b.lognard@scia.be

www.scia-online.com

agenda_agenda

© www.atomium.be – SABAM 2011

'Brussel, een sterk staaltje van engineering'
20.05 tot 02.10.2011, CIVA, Brussel
Het CIVA, de VUB en de ULB organiseren deze tentoonstelling over erfgoed dat weinig gekend is bij het brede publiek; de bouwkundige engineering in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest in de loop van de laatste twee eeuwen. Info: www.civa.be

Staalbouwwedstrijd 2011
Deelnemen aan de vijfde Luxemburgse editie van de Staalbouwwedstrijd kan tot 23 mei 2011. Projecten gerealiseerd tussen 1 mei 2009 en 30 april 2011 komen in aanmerking.
Meldt u nu aan via www.infosteel.be

Fire Safety Day Luxembourg 2011
26.05.2011, Novotel te Luxemburg.
Technische dag met actualiteit en informatie over brandveiligheid. Een organisatie van Infosteel in het kader van het FRACOF-project, waarvan het Europees programma 'Leonardo da Vinci', ANEFORE, ArcelorMittal en het CTICM partner zijn.
Info en inschrijving via www.infosteel.be

Dag van het Thermisch Verzinken
26.05.2011, Utrecht (NL).
Zinkinfo Benelux, de brancheorganisatie van de thermische verzinkers in de Benelux, organiseert de Dag van het Thermisch Verzinken in het Spoorwegmuseum te Utrecht. Het eerste deel van de dag zal worden opgeluisterd door twee markante sprekers. Na de pauze volgt de prijsuitreiking van de tweejaarlijkse Benelux Trofee voor Thermisch Verzinken. Info: www.zinkinfobenelux.com

StudentenSTAALprijs 2011
Infosteel richt zijn tiende StudentenSTAALPrijs in. De dossiers zijn in te dienen tegen 14.09.2011.
Info: www.infosteel.be

Eurofinish 2011
27.09.2011 tot 29.09.2011, Flanders Expo, Gent
Europese vakbeurs voor oppervlaktebehandeling georganiseerd door VOM & Artexis.
Infos : www.eurofinish.be

Staalbouwdag 2011
11.10.2011. Chambre de Commerce te Luxemburg.
Op dit tweejaarlijks topevenement voor de staalbouwsector in Luxemburg, georganiseerd door Infosteel, kunnen de professionelen elkaar ontmoeten en kennis uitwisselen. www.infosteel.be

'Bruxelles, prouesses d'ingénieurs'
20.05 au 02.10.2011, CIVA, Bruxelles
Le CIVA, l'ULB et la VUB organisent cette exposition sur le thème de l'ingénierie de la construction en Région de Bruxelles-Capitale durant les deux derniers siècles, un patrimoine exceptionnel trop méconnu du grand public. Infos: www.civa.be

Concours Construction Acier 2011
Envoyez dès aujourd'hui vos dossiers complets !
La participation au concours concerne vos projets réalisés entre le 1 mai 2009 et le 30 avril 2011 et se clôture le 23 mai 2011.
Infos: www.infosteel.be

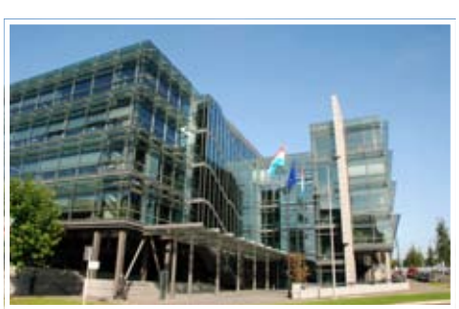
Fire Safety Day Luxembourg 2011
26.05.2011, Novotel à Luxembourg
Journée d'actualité et d'information technique sur la sécurité incendie. Une organisation d'Infosteel qui s'inscrit dans le projet FRACOF, dont les partenaires sont le programme européen 'Leonardo da Vinci', ANEFORE, ArcelorMittal et le CTICM.
Infos et inscriptions via www.infosteel.be

Journée de la Galvanisation à Chaud
26.05.2011, Utrecht (NL).
InfoZinc Benelux, l'association des galvanisateurs au Benelux, organise la Journée de la Galvanisation à Chaud au Spoorwegmuseum à Utrecht (NL). La première partie de la Journée sera dédiée à deux conférences. Après la pause, aura lieu la Remise des Prix du Trophée de la Galvanisation à Chaud.
Infos: www.zinkinfobenelux.com

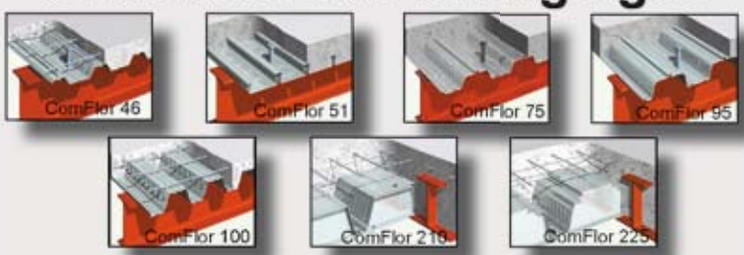
Prix Acier Etudiants 2011
Infosteel organise le dixième Prix ACIER Etudiants. Dossier complet à envoyer pour le 14.09.2011 au plus tard. Infos : www.infosteel.be

Eurofinish 2011
27.09.2011 au 29.09.2011, Flanders Expo, Gent
Salon professionnel européen des traitements de surface organisé par VOM & Artexis.
Infos : www.eurofinish.be

Journée Construction Acier 2011
11.10.2011. Chambre de Commerce à Luxembourg.
Ce rendez-vous biennal fait maintenant partie du paysage architectural de notre pays. C'est l'occasion pour les acteurs professionnels de faire connaître et reconnaître leurs pratiques. Infos: www.infosteel.be


Staalbouwdag 2011_Journée Construction Acier 2011
Chambre de Commerce, Luxembourg (LU)

Staalplaat-betonvloeren
Onderdeel van uitdagingen



DUTCH ENGINEERING

Dutch Engineering r.i. B.V.
Energieweg 46 - Zoeterwoude-Rijndijk
Postbus 3 - 2380 AA Zoeterwoude
Tel.: 071-5418923 - Fax: 071-5419670
info@dutchengineering.nl, www.dutchengineering.nl

Ontwerpprogramma op onze website www.dutchengineering.nl

Köco Belgium bvba ontwikkelt en produceert Stiftlassystemen. Daarnaast leveren wij alle stiftlastoepassingen en equipment en voeren wij alle voorkomende stiftlaswerkzaamheden uit volgens uw specificatie.

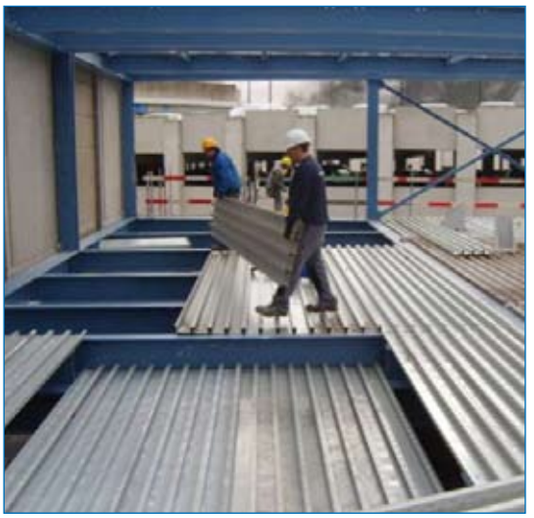
KÖCO
Köco Belgium

+32 (0)3 32 51 988 info@koco.be www.koco.be

Holorib®

COFFRAGES PERDUS A QUEUE D'ARONDE
VERLOREN BEKISTINGEN MET ZWALUWSTAART

L'art de construire simplement
Eenvoudig bouwen met stijl



Coffrages perdus anti-feu à queue d'aronde

- Rapidité et souplesse de mise en œuvre incomparables
- Rf > 2 heures sans protection supplémentaire
- Possibilité de livraison sur stock
- Nombreuses références
- Service étude complet

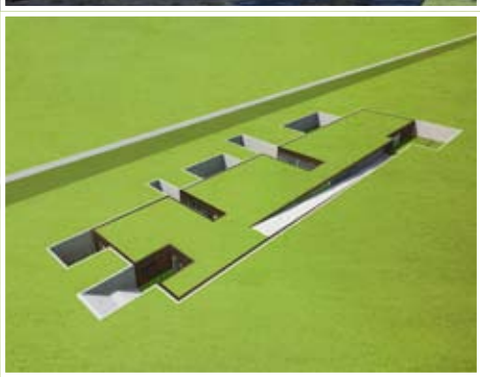
Brandwerende verloren bekistingen met zwaluwstaartprofiel

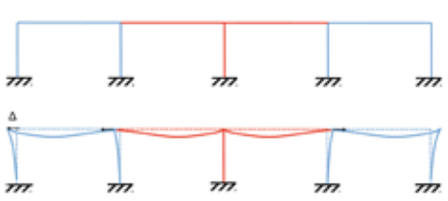
- Snelle en gebruiksvriendelijke plaatsing
- Brandweerstand > 2 uur zonder bijkomende bescherming
- Levering uit voorraad mogelijk
- Talrijke referenties
- Technische ondersteuning

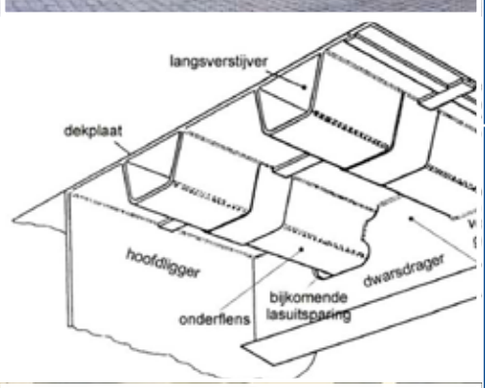
DYNABAT S.A. N.V.

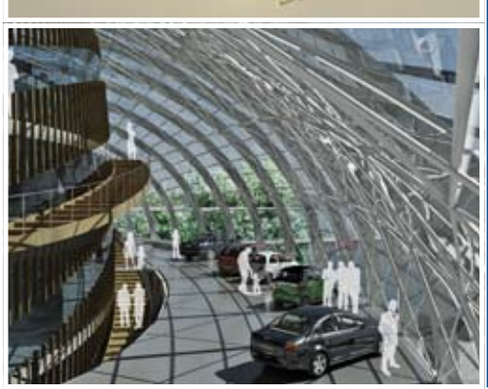
Rue de Champles 50
B-1301 Bierges
TEL : +32 (010) 24 16 50
FAX : +32 (010) 24 16 56

info@dynabat.be - www.dynabat.be



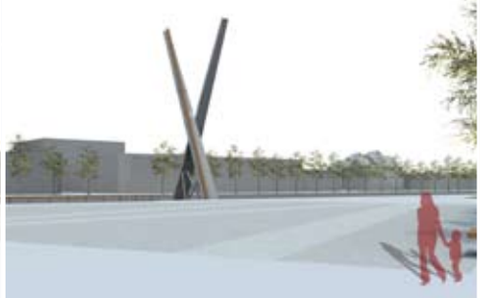


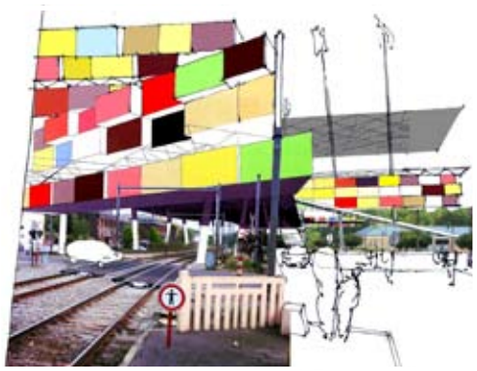
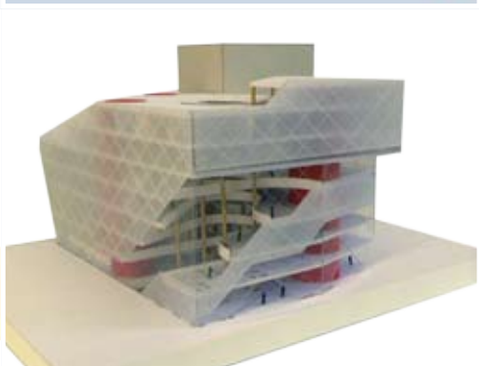

langsverstijver
dekplaat
hoofdligger
dwarsdrager
bijkomende lasuitsparing
onderflens

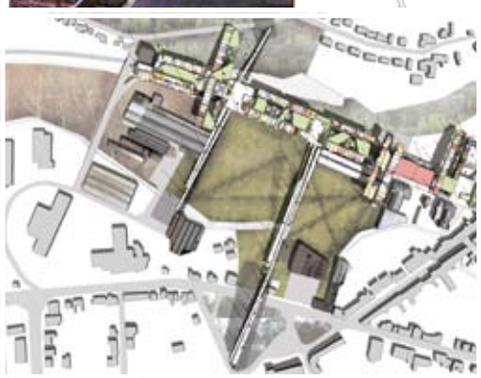


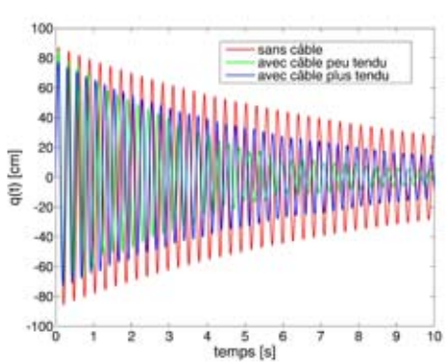
STUDENTEN **STAALPRIJS** 2010

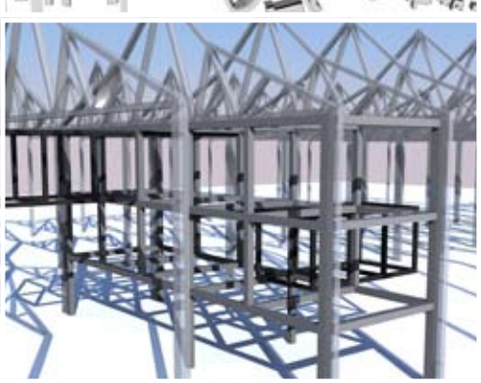
PRIX ACIER ETUDIANTS 2010









studentenSTAALprijs 2010

28.9.2010 - Jury © foto_photo Infosteel

18.11.2010 - Bekendmaking laureaten_Annoncement des lauréats - © foto_photo Gilles Martin

04.02.2011 - Citytrip Berlijn_Citytrip Berlin © foto_photo Infosteel

StudentenSTAALprijs 2010

Infosteel richtte, in het academiejaar 2009-2010, zijn negende StudentenSTAALPrijs in. Deze prijs, die bestemd is voor studenten van het laatste of voorlaatste jaar van de afdeling architectuur of bouwkunde, bekroont een ontwerp, een constructie, een onderzoek of een productontwikkeling waarin staal op vernieuwende wijze werd toegepast. Iedere afdeling van een universiteit/hogeschool in België of Luxemburg kon drie projecten indienen. Deze werden ingedeeld in een van de volgende vier categorieën:

- Categorie A - Gebouwen, standpunt architectuur
- Categorie B - Gebouwen, standpunt ingenieur
- Categorie C - Burgerlijke Bouwkunde
- Categorie D - Onderzoek

Een onafhankelijke jury vergaderde en toetste op dinsdag 28 september 2010 de 20 ingediende projecten aan 5 hoofdcriteria: het concept, de context, de methode, de prestaties (energie, milieu,...) en de diepgang van het onderzoek. Hij nomineerde negen projecten waaronder drie laureaten.

De jury, samengesteld door Infosteel,
bestond uit :
Geert Van De Velde, Anmeco
(voorzitter van de jury)
Bernard Nef, VK Group
Geert Michaux, NAV architecten
Matthieu Mallié, Ney and partners
Michaël Gremling, ArcelorMittal R&D Liège
Rik Neven, Palindroom

De drie laureaten, die bekend werden gemaakt op de Staalbouwdag 2010 op 18 november in Louvain-La-Neuve, konden deelnemen aan een uitzonderlijk citytrip naar Berlijn, georganiseerd op 4 februari 2011 in samenwerking 'bauforumstahl'. Ze wonnen ook voor hun onderwijsinstelling cadeaucheques.

Projecten voor de StudentenSTAALprijs 2011 kunnen vanaf heden ingeschreven worden.
Meer info: www.infosteel.be

Prix ACIER Etudiants 2010

Infosteel a organisé son neuvième Prix ACIER Etudiants qui a couronné l'année académique 2009-2010. Ce prix, destiné aux étudiants de dernière ou d'avant-dernière année des sections architecture ou ingénierie, récompense un projet dans lequel l'acier est utilisé de manière innovante. Chaque section d'université ou de haute école belge ou luxembourgeoise pouvait introduire trois projets. Chaque projet est présenté dans l'une des 4 catégories suivantes :

- Catégorie A - Bâtiments, point de vue architecture
- Catégorie B - Bâtiments, point de vue ingénierie
- Catégorie C - Génie Civil
- Catégorie D - Recherche

Un jury indépendant s'est réuni le mardi 28 septembre 2010 pour évaluer les 20 projets introduits selon 5 critères principaux qui concernent : le concept, le contexte, la méthode, les prestations (énergie, environment,...) et l'approfondissement de la recherche. Le jury a nominé neuf projets dont trois lauréats.

Le jury composé par Infosteel
se présentait comme suit ;
Geert Van De Velde, Anmeco
(président du jury)
Bernard Nef, VK Group
Geert Michaux, NAV architecten
Matthieu Mallié, Ney and partners
Michaël Gremling, ArcelorMittal R&D Liège
Rik Neven, Palindroom

Les trois lauréats, révélés le 18 novembre 2010 lors de la Journée Construction Acier à Louvain-La-Neuve, ont remporté un voyage d'étude exceptionnel à Berlin organisé le 4 février 2011 en collaboration avec 'bauforumstahl' et des chèques cadeaux pour leur établissement d'enseignement.

Les inscriptions pour le Prix ACIER Etudiants 2011 sont dès à présent ouvertes.
Plus d'infos sur www.infosteel.be.

prix ACIER Etudiants 2010

Categorie A_Catégorie A

Universiteit Gent	Watertaxihaven Gent_Port pour canots-taxis à Gand	10
Provinciale Hogeschool Limburg	Integratie voetbalstadion Lier_Intégration du stade de football de Lierre	12
Universiteit Gent	E-Cube, een betaalbare nulenergiewoning_E-Cube, une habitation zéro énergie abordable	14
Provinciale Hogeschool Limburg	Parametric charge & service station_Parametric Charge & Service Station	16
Provinciale Hogeschool Limburg	Floating.Farm te Maasmechelen_Floating.Farm à Maasmechelen	18
Universiteit Gent	Gevangenis in Melsele_Prison à Melsele	19
Hogeschool voor W&K, Sint-Lucas Gent	RAW Jeugdherberg in Berlijn_ Auberge de jeunesse RAW à Berlin	20
Hogeschool voor W&K, Sint-Lucas Gent	Koude Oorlog Museum in Berlijn_Musée de la guerre froide à Berlin	21
I.S.Architecture Saint-Luc de Liège	Nieuwe openbare bibliotheek te Luik - 1_ Nouvelle bibliothèque publique à Liège - 1	22
I.S.Architecture Saint-Luc de Liège	Nieuwe openbare bibliotheek te Luik - 2_ Nouvelle bibliothèque publique à Liège - 2	23
I.S.Architecture Victor Horta	Indien bouwgrond onbetaalbaar wordt_Si le sol devenait impayable	24
I.S.Architecture Victor Horta	Kot Caddy's_Kot Caddy's	25

Categorie B_Catégorie B

Universiteit Gent	Parametric Prison_Prison paramétrique	26

Categorie C_Catégorie C

Katholieke Universiteit Leuven	Beweegbare voetgangersbrug in Aalst - 2_Passerelle mobile pour piétons à Alost - 2	28
Katholieke Universiteit Leuven	Beweegbare voetgangersbrug in Aalst - 1_Passerelle mobile pour piétons à Alost - 1	30
Katholieke Universiteit Leuven	Beweegbare voetgangersbrug in Aalst - 3_Passerelle mobile pour piétons à Alost - 3	32

Categorie D_Catégorie D

Hogeschool Gent	Onderzoek...stalen orthotrope rijvloeren_ Etude...les tabliers orthotropes en acier	34
Université de Liège	Niet-lineaire demping van structuren door kabels_Amortissement non-linéaire des structures par des câbles	36
Katholieke Universiteit Leuven	Brandveilig ontwerpen: Bijlage 6 - Industriegebouwen_Concept de sécurité incendie : Annexe 6 – Bâtiments industriels	38

u gent laureaat_lauréat

CATEGORIE
A

Universiteit Gent
School_Ecole

Ingenieurswetenschappen
Studierichting_Orientation

Jan Moens
Promotor_Promoteur

Stefan Hooijmans
Tom Goddeeris
Studenten_Etudiants

Watertaxihaven Gent

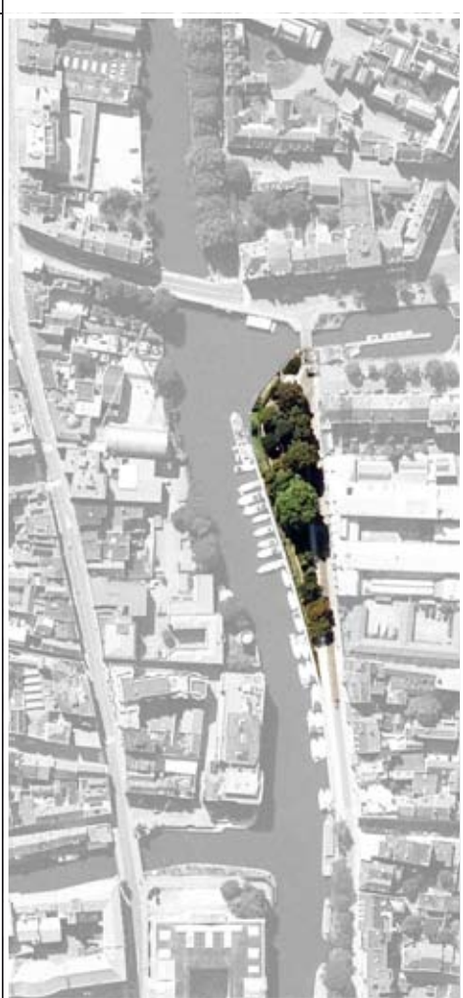
Het project, de herziening van het bestaande stadspark, situeert zich aan de oever van de Lindelei in de Gentse binnenstad. In de nieuwe situatie wordt het park in 3 zones opgedeeld; Het breedste stuk van het langwerpige park wordt als openbaar plein ingericht, de middenzone wordt ingericht als een niet toegankelijke groenzone en het smalle deel wordt opgevat als een volume. Dit volume fungeert als knoop waar de aanlegsteiger door loopt en herbergt zowel een watertaxihaven als sanitaire voorzieningen voor booteigenaars.

Een stalen schil wordt ingezet om de verschillende niveau's: water, park en aanlegsteiger te overkoepelen en zo samen te brengen. De voornaamste architecturale eisen voor de stalen schil zijn licht- en luchtdoorlatend en tegelijkertijd waterwerend.

Port pour canots-taxis à Gand

Le projet, la révision du parc municipal existant, se situe en bordure de la Lindelei, dans le centre de Gand. Dans sa nouvelle configuration, le parc est subdivisé en 3 zones : la partie la plus large du parc est aménagée en place publique, la zone centrale est aménagée en zone verte non accessible, et la partie étroite est conçue comme un volume. Ce volume sert de nœud par lequel passe l'embarcadère et qui abrite à la fois un port pour les canots-taxis et des équipements sanitaires pour les propriétaires de bateaux.

Une coque en acier est mise en œuvre pour recouvrir et ainsi réunir les différents niveaux : eau, parc et embarcadère. Les principales exigences architecturales pour la coque en acier sont d'être translucide et perméable à l'air tout en étant en même temps imperméable à l'eau.



De organische structuur bestaat uit 264 vormelijk identieke modules, die echter allemaal van mekaar verschillen daar de schil parametrisch gebogen is. De algemene vorm van iedere module vloeit voort uit een simpele regel uit de origamikunst. Door de aanwezigheid van een opstand aan de rand en een knik in het midden werkt iedere module als een breed U-profiel met een grotere stijfheid dan het plaatmateriaal op zich. De opstand voert ook het regenwater af.

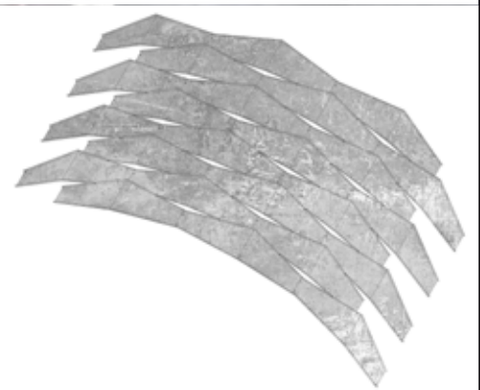
Iedere module wordt herleid tot een geometrie in eenzelfde vlak, zodat deze met behulp van CNC (computer numerically controlled) - gestuurde lasercutters kunnen uitgesneden worden uit gewoon plaatmateriaal. Na de modules te plooien met de afkantpers, kan het geheel geassembleerd worden en ontstaat de organische structuur, volledig bestaande uit stalen plaatvormige elementen. Alle boorgaten, opstanden, hoeken en dergelijke informatie, vloeien voort uit een parametrisch model, zodat iedere module perfect gemonteerd kan worden op de werf.

De gehele constructie gemakkelijk demonteerbaar is en daardoor perfect herbruikbaar.

La structure organique est constituée de 264 modules de forme similaire, qui sont cependant tous différents les uns des autres en raison de la courbure paramétrique de la coque. La forme générale de chaque module résulte d'une simple règle de l'art de l'origami. Du fait de la présence d'une costière sur ses bords et d'une inflexion en son milieu, chaque module se comporte comme un large profilé en U d'une rigidité supérieure à celle de la tôle elle-même. La costière évacue également l'eau de pluie.

Chaque module est ramené à une géométrie dans un même plan, si bien qu'il peut être découpé dans une tôle ordinaire à l'aide de découpeuses à laser à commande CNC (commande numérique par ordinateur). Après pliage des modules avec la presse à chanfreiner, l'ensemble peut être assemblé pour créer la structure organique, composée entièrement d'éléments en acier en forme de plaques. Tous les trous d'alésage, costières, angles et autres caractéristiques similaires découlent d'un modèle paramétrique, de sorte que chaque module peut être monté sur le chantier avec la plus grande précision.

L'ensemble de la construction est facilement démontable et est donc entièrement réutilisable.



Motivatie van de jury_ Motivation du jury

De jury waardeerde het eenvoudige en creatieve concept van deze origami in staal. Het gebruik van hedendaagse technieken - de hoge precisie van het lasersnijden - leidde tot een eenvoudige structuur en een goed gebruik van staal. Architectonische functionaliteit.

Le jury a apprécié le concept simple et créatif de cet origami en acier. L'utilisation de techniques modernes - la haute précision du découpage au laser - a conduit à une structure simple et à une bonne utilisation de l'acier. Une fonctionnalité architectonique.

CATEGORIE
A

Provinciale Hogeschool Limburg
School_Ecole

Departement Architectuur en Beeldende Kunsten
Studierichting_Orientation

Danny Windmolders
Promotor_Promoteur

Glenn Janssens
Student_Etudiant

Integratie voetbalstadion Lier

Het geheel is strategisch ingeplant vlakbij het historisch stadcentrum van Lier en vormt de overgang tussen de stad en de Nete-vallei. Het is gebouwd op een plint die vertrekt aan de parking, waarin een duizendtal parkeerplaatsen verscholen zitten. Door de integratie van de verschillende functies (handel, lokale gemeenschapszaal, stadsparking,…) wordt het stadion een wezenlijk onderdeel van de stad.

Dit afstudeerproject werd gekoppeld aan het scriptieonderzoek 'Stalen overkappingen van stadions'. Hierin werden verschillende structurele concepten en ontwerpparameters onderzocht, rekening houdend met de Eurocodes, dit om tot parameters te komen om een ideale overkapping te kunnen creëren.

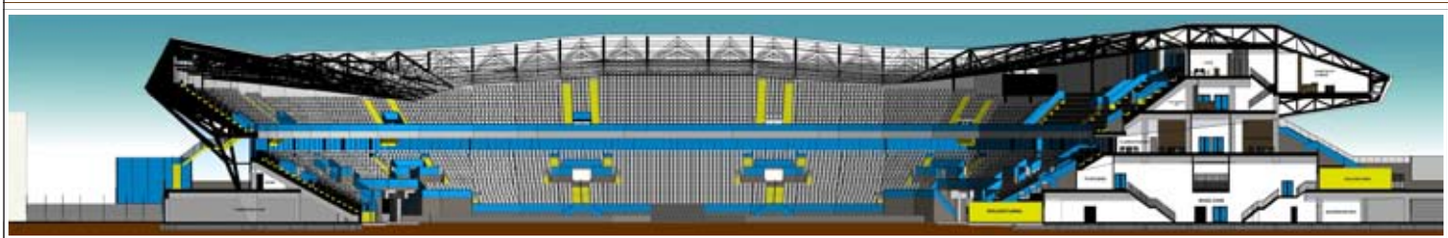
Het gebruik van natuurgras en de ideale zichtlijn bepaalden de dimensies van de tribunes van het dubbelstadion. Het grote stadion volgt de lijnen van een superellips (of Lamécurve). Het basisconstructieprincipe was dit van een klassieke weegschaal. In plaats van te werken met massieve funderingselementen, werd getracht steeds tegengewicht in te zetten onder de vorm van uitkragingen in tegenovergestelde richting of extra lasten bvb bij de VIP-ruimten in de hoofdtribune.

Intégration du stade de football de Lierre

L'ensemble est implanté de manière stratégique tout près du centre historique de Lierre et assure la transition entre la ville et la vallée de la Nete. Il est construit sur une bande de terrain commençant au niveau du parking, qui compte un millier d'emplacements de stationnement. L'intégration des différentes fonctions (commerces, salle communautaire locale, parking municipal…) fait du stade une infrastructure essentielle de la ville.

Ce projet de fin d'études a été couplé au mémoire 'Toitures de stades en acier'. Différents concepts structurels et paramètres de conception y ont été examinés, en tenant compte des Eurocodes, afin d'obtenir des paramètres permettant de créer une toiture idéale.

L'utilisation de gazon naturel et l'excellente perspective ont déterminé les dimensions des tribunes du double stade. Le grand stade suit les lignes d'une superellipse (ou courbe de Lamé). Le principe de construction de base a été celui d'une balance classique. Au lieu de travailler avec des éléments de fondation massifs, on a toujours essayé de mettre en œuvre des contrepoids sous la forme de porte-à-faux placés en sens opposés ou sous la forme de charges supplémentaires, par exemple près des espaces VIP dans la tribune principale.

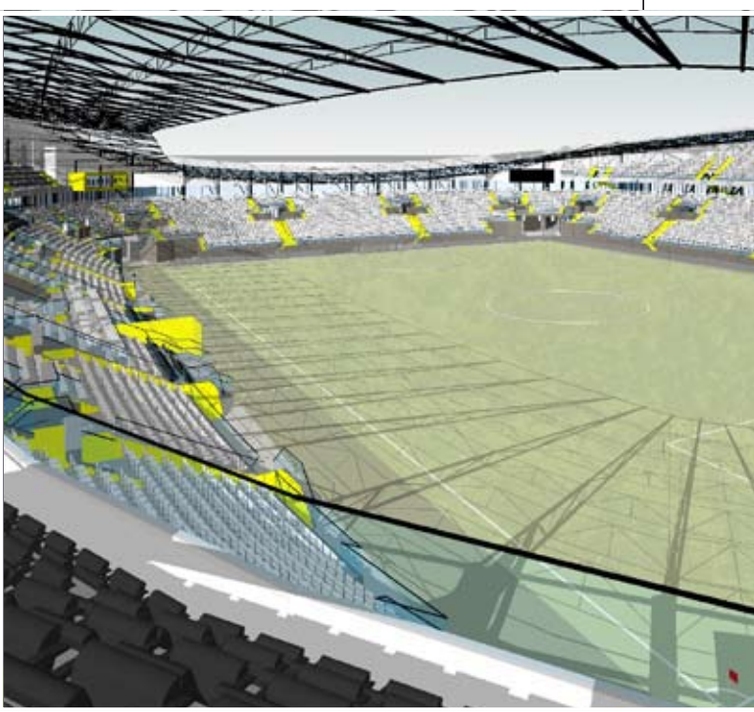


De staalconstructie bestaat uit holle kokers en buisprofielen afgewerkt met een dubbele membraamdakbedekking. Hierdoor schemert de constructie slechts lichtjes door, wordt het mogelijk om het staal slanker te dimensioneren en worden functionele leidingen en toestellen vakkundig gecamoufleerd.

Het schijnbaar zwevende volume maakt dat het stadion zijn iconische rol van landmark zowel overdag als 's avonds vervult. 's Avonds licht het op in de kleur van thuisspelende ploeg.

La contruction en acier se compose de caissons creux et de profilés tubulaires parachevés par une couverture de toit à double membrane. De cette manière, la construction est à peine visible, la structure en acier peut être plus légère et les canalisations et installations techniques sont dissimulés de façon professionnelle.

Le volume, qui semble en suspension, permet au stade de remplir son rôle d'icône repère, tant le jour que le soir, où il s'illumine en prenant la couleur de l'équipe jouant à domicile.



CATEGORIE
A

Universiteit Gent
School_Ecole

Vakgroep Architectuur en Stedenbouw
Studierichting_Orientation

Steven Van Dessel
Promotor_Promoteur

Toon Vermeir
Ruben Rottiers
Pieter-Jan Deloof
Thomas Delameillieure
Peter Trappeniers
Emelie Demasure
Dietwin Vandewalle
Michael Arens
Studenten_Etudiants

E-Cube, een betaalbare nul-energiewoning

De 'E' staat voor energie, energie-efficiëntie en energiebewust terwijl 'Cube' de vorm, een compacte kubus, van de woning vertegenwoordigd. Een nulenergiewoning bleek eerder al haalbaar, de uitdaging was deze betaalbaar te maken.

De woning is opgevat als een bouwkit met draagbare componenten die met eenvoudige verbindingen gemonteerd kunnen worden. Dit geldt zowel voor de structuur, bouwhuid als technieken. Alle componenten zijn opgebouwd volgens het cradle-to-cradle principe. Men koos voor staal omwille van zijn hoge ratio sterkte per gewicht en de grote nauwkeurigheid waarmee de elementen worden vervaardigd. De hoofd-

E-Cube, une habitation zéro énergie abordable

Le 'E' signifie énergie, efficacité énergétique et économie d'énergie, tandis que 'Cube' évoque la forme de l'habitation, un cube compact. Jusqu'ici, une habitation zéro énergie s'était déjà révélée réalisable, mais le défi était de la rendre abordable.

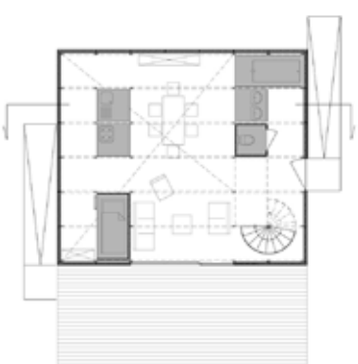
L'habitation est conçue comme un kit de construction comprenant des composants portables qui peuvent être montés à l'aide de raccords simples. Ceci vaut aussi bien pour la structure que pour le revêtement ou les équipements techniques. Tous les composants ont été conçus selon le principe du cradle-to-cradle. On a opté pour l'acier en raison de son rapport résistance-poids élevé et de la grande précision avec laquelle sont fabriqués les éléments. La

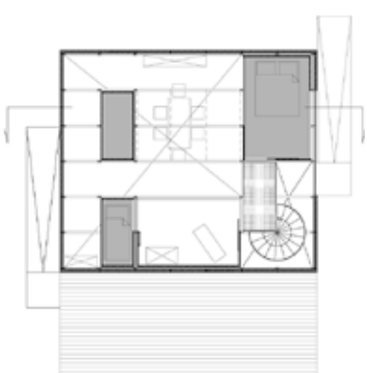
structuur bestaat uit een 'open source' industrieel pallet-rekken systeem uit staal. De voordelen omvatten de lage kostprijs en beschikbaarheid van dergelijke systemen, gestandaardiseerde en 'pre-engineerde' bevestigingsdetails die geen gereedschap vereisen. Daarnaast zijn deze systemen beschikbaar in verschillende standaardformaten.

Dit project is het enige Europese dat geselecteerd werd voor Solar Decathlon 2011, een wedstrijd waarin universitaire teams worden uitgedaagd om een woning te concipiëren en te realiseren die enkel van energie wordt voorzien door de kracht van de zon.

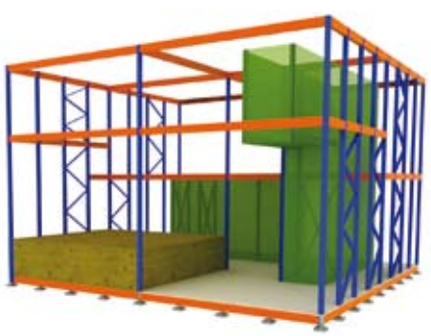
structure principale se compose d'un système industriel de rayonnages pour palettes 'open source' en acier. Les systèmes de ce genre présentent comme avantages un faible prix de revient et une grande disponibilité, des détails de fixation standardisés et 'préétudiés' qui ne nécessitent aucun outillage. En outre, ces systèmes sont disponibles en différents formats standards.

Ce projet est l'unique projet européen à avoir été sélectionné pour le Solar Decathlon 2011, un concours qui met des équipes universitaires au défi de concevoir et de réaliser une habitation autonome alimentée par la seule énergie solaire.

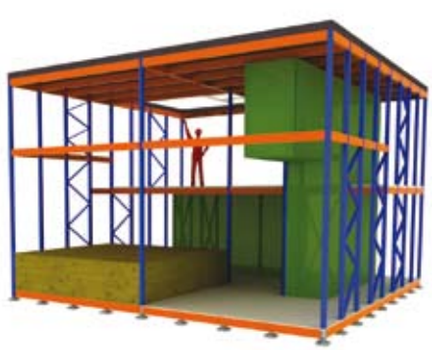




STRUCTURAL RACK



MULTIFUNCTIONAL ELEMENTS



FLOORS, ROOF AND SKYLIGHT

PLUG AND PLAY FACADE

CATEGORIE
A

Provinciale Hogeschool Limburg
School_Ecole

Architectuur
Studierichting_Orientation

Guy Cleuren
Promotor_Promoteur

Vincent Macris
Student_Etudiant

Parametric charge & service station

Waar kan ik 'bijtanken' met mijn toekomstige elektrische auto? Het Charge & Service Station is ontstaan uit deze interessante probleemstelling en legt een nieuwe visie op tafel voor de toekomstige ontwikkelingen omtrent dit thema.

Het project, een Charge & Service Station, maakt deel uit van het scriptieonderzoek 'Een Parametrische Architectuur', waarin nieuwe digitale ontwerptechnologieën en modelleertechnieken gebouwen tot een nieuw niveau tillen.

Het ontwerp wordt volledig gedefinieerd door een script, code (genotype), en kan bijgevolg een economisch parametrisch systeem worden dat voor elke plek een gedifferentieerde constructie (fenotype) kan genereren gebaseerd op verschillende typologieën. Zo kan er een gestandaardiseerd principe uitgewerkt worden waarbij elk oplaadstation helemaal verschilt van het andere en dus zijn eigen identiteit verkrijgt door de parameters van de context. Met de huidige CAM (computer aided manufacturing) technieken kan men met staal nagenoeg elk ontwerp als een bouwpakket in elkaar steken.

Het gebouw bevindt zich aan de E314 ten oosten van Maasmechelen. In plaats van twee gebouwen langs de snelweg te maken worden beide richtingen gecombineerd in één entiteit; een verblijfplaats boven de snelweg, geconcipieerd als een eiland waarop men kan aanmeren en waar men ten volste kan genieten van zowel de omgeving, de faciliteiten als het passerende verkeer.

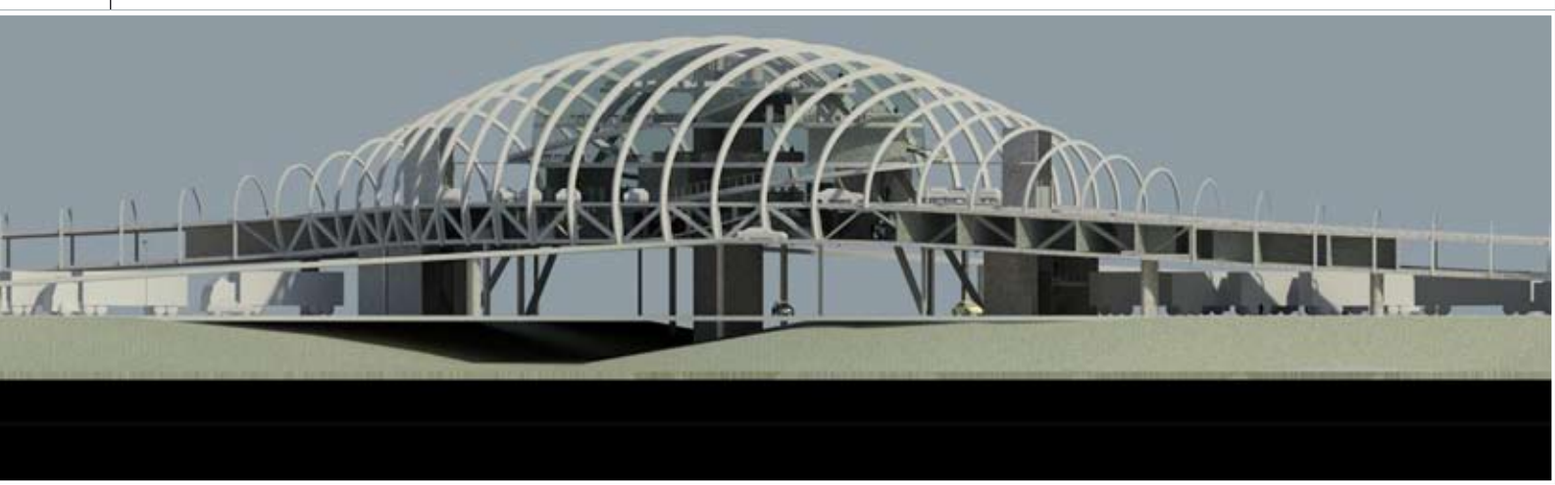
Parametric Charge & Service Station

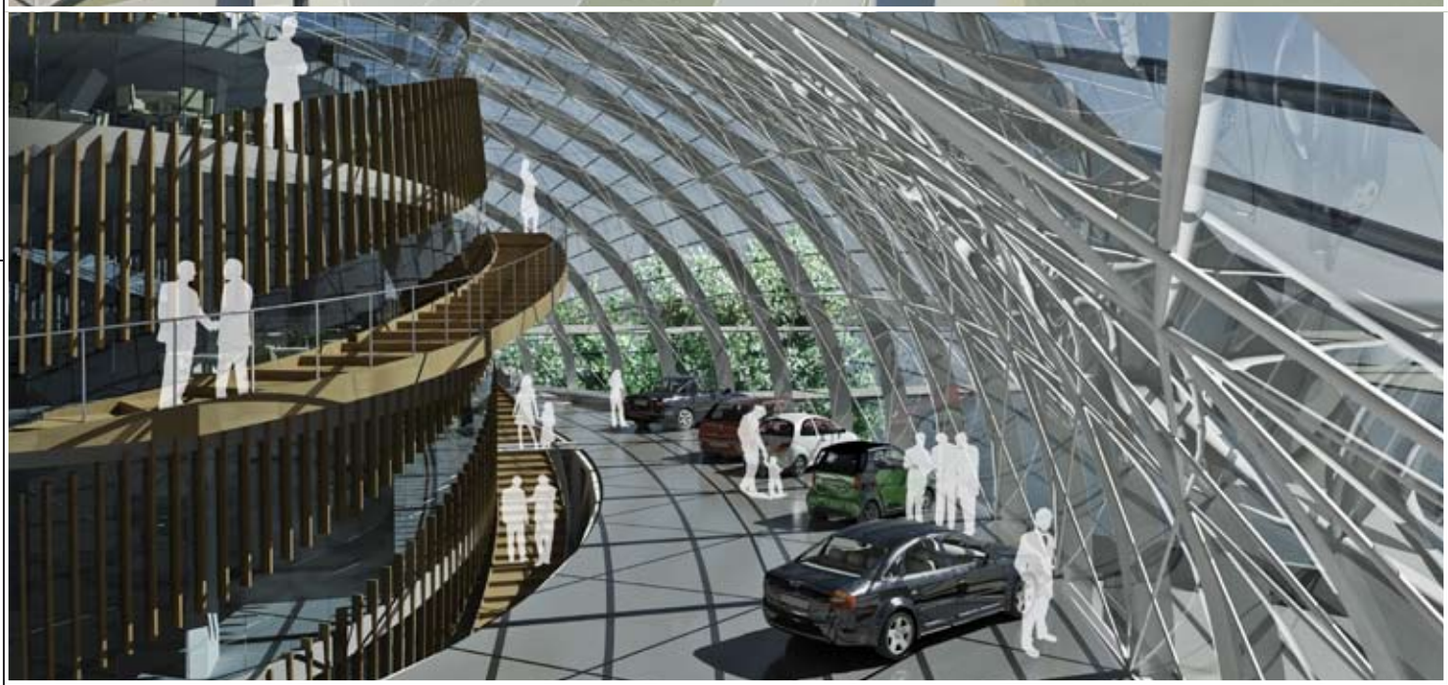
Où puis-je 'faire le plein' avec ma future voiture électrique? La Charge & Service Station, née de cette intéressante problématique, offre de nouvelles perspectives aux développements futurs liés à ce thème.

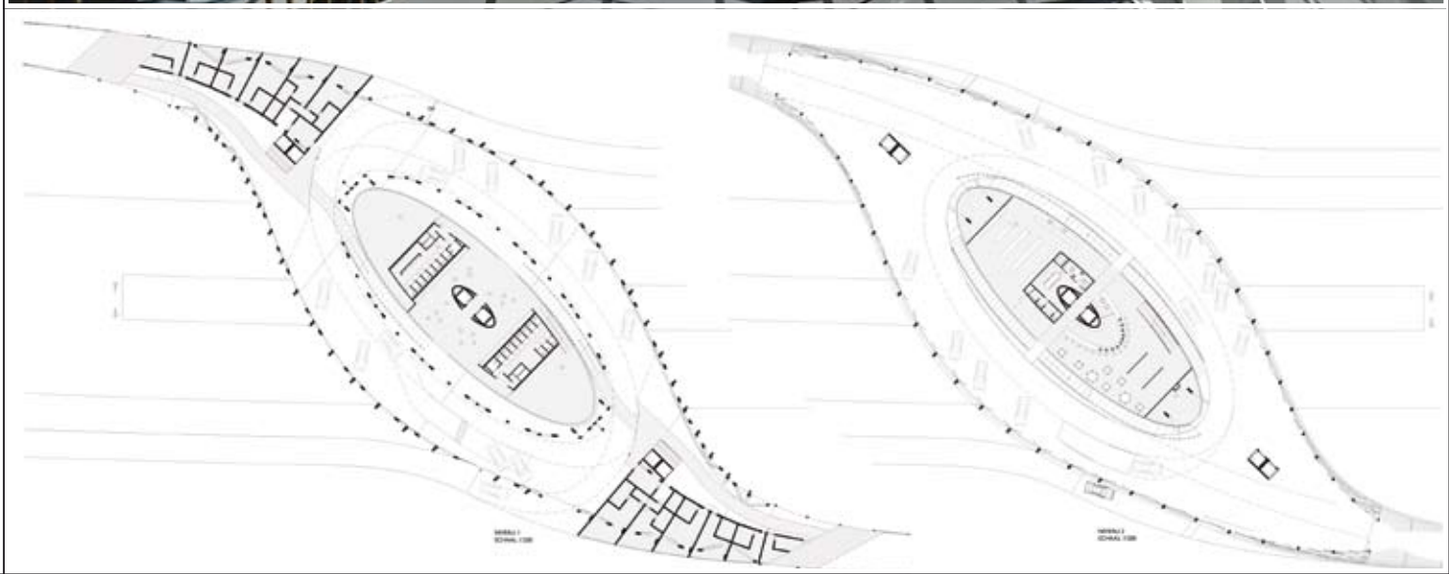
Le projet, une Charge & Service Station, fait partie du mémoire 'Une architecture paramétrique', dans lequel de nouvelles technologies de conception et techniques de modélisation numériques élèvent les constructions à un nouveau niveau.

La conception est entièrement définie par un script, un code (génotype), et peut par conséquent produire un système paramétrique économique pouvant générer pour chaque endroit une construction différenciée (phénotype) basée sur différentes typologies. Un principe standardisé peut ainsi être élaboré, où les stations de chargement diffèrent complètement les unes des autres et où chacune d'entre elles reçoit donc sa propre identité des paramètres contextuels. Grâce aux techniques actuelles de FAO (fabrication assistée par ordinateur), avec l'acier, il est possible de concevoir pratiquement chaque projet comme un kit prêt à monter.

Le bâtiment se trouve sur l'E314 à l'est de Maasmechelen. Au lieu de réaliser deux bâtiments le long de l'autoroute, les deux sens sont combinés en une seule entité : un espace de repos au-dessus de l'autoroute, conçu comme un îlot propice à une pause, et où l'on peut profiter pleinement aussi bien de l'environnement et des équipements que du trafic.







ph limburg

CATEGORIE
A

Provinciale Hogeschool Limburg
School_Ecole

Architectuur
Studierichting_Orientation

Guy Cleuren
Promotor_Promoteur

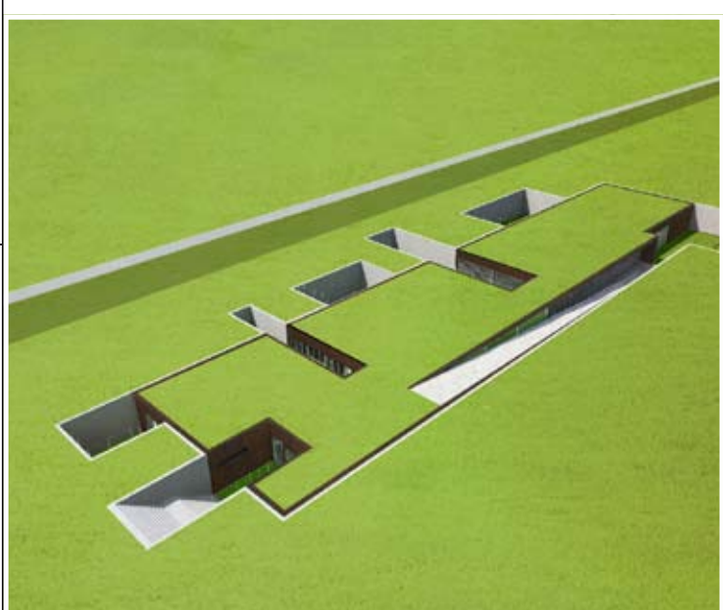
Nele Mortelmans
Studente_Etudiante

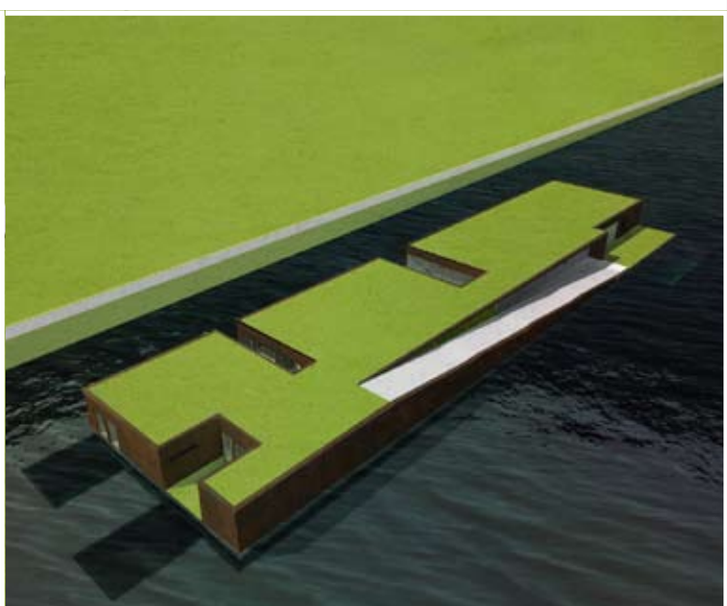
Floating.Farm te Maasmechelen

Floating.Farm is een project waar probleemjongeren begeleiding en structuur kunnen vinden. Deze zorgboerderij met vernieuwende typologie ligt in het overstromingsgebied van de Maas. Bij laag water bevindt het project zich onder het maaiveld, bij hoog water zal het drijven. Het gebouw staat op een caisson, opgevat als romp van een boot met stalen stijl- en regelwerk. Deze methode zorgde er ook voor dat er grotere overspanningen mogelijk waren met minder gewicht, zo kreeg het gebouw toch een zekere openheid binnenin. Ook de gevel is opgebouwd uit stalen gevelbekleding.

Floating.Farm à Maasmechelen

Floating.Farm est un projet qui offre une structure d'accompagnement aux jeunes en difficulté. Cette ferme thérapeutique à la typologie innovante est située dans la zone inondable de la Meuse. Le projet se trouve sous le niveau du sol en période de basses eaux et flotte en période de hautes eaux. Le bâtiment est posé sur un caisson conçu comme une coque de bateau avec une ossature et des étais en acier. Ce procédé a également permis de réaliser des travées plus grandes d'un moindre poids, ce qui, à l'intérieur, confère au bâtiment une certaine ouverture. La façade a également été conçue avec un revêtement en acier.





Universiteit Gent
School_Ecole

Architectuur
Studierichting_Orientation

Ronald De Meyer
Promotor_Promoteur

Floriaan Nijs
Pieter Schiettecatte
Studenten_Etudiants

Gevangenis in Melsele

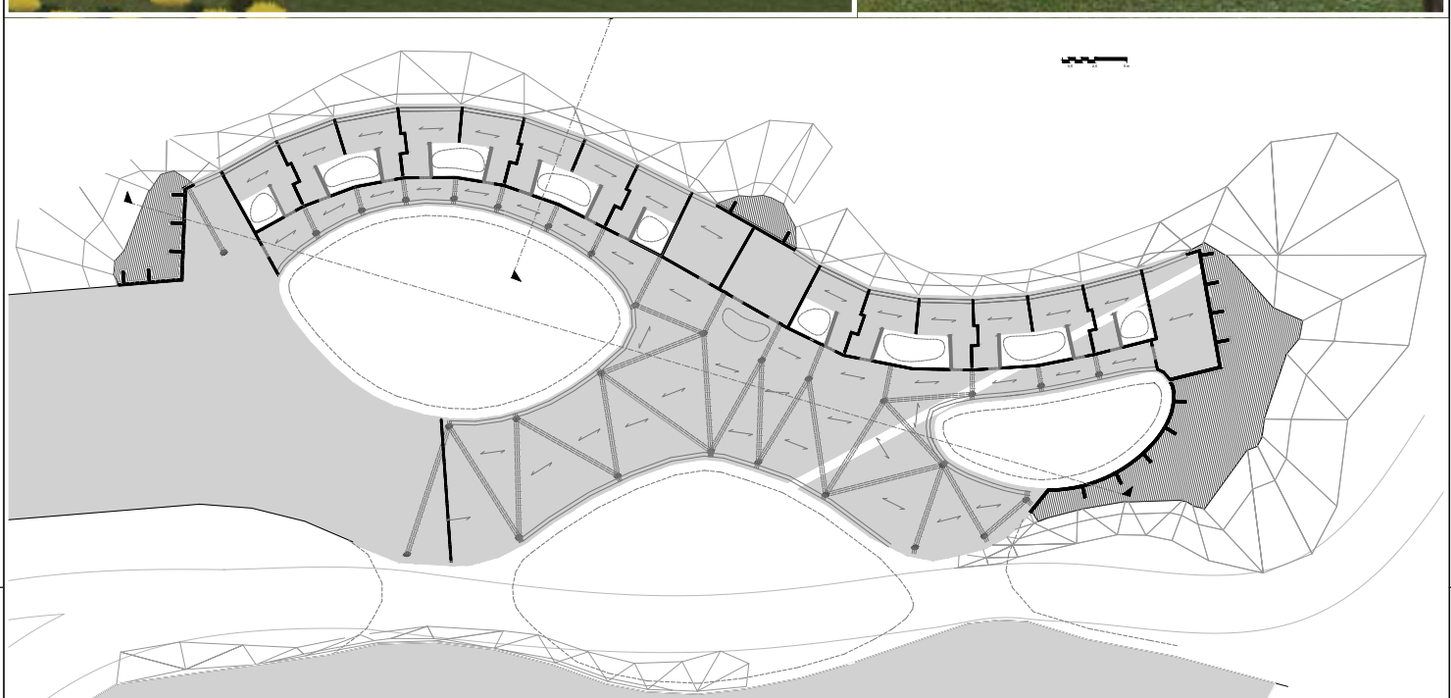
In dit project werden de oude dogma's rond gevangenissen opgeborgen. Er werd gezocht naar de betrokkenheid met de maatschappij en naar een context met elementaire elementen van een klassiek dorp.

Constructief gezien wordt het complexe plooidak opgebroken in een triangulatiestructuur. Op basis van 'mass customization' principes (het gebruik van flexibele CAM-technieken voor gepersonaliseerde producten) wordt vanuit dit 3D triangulatiemodel steeldeckpanelen gesneden, die gebruikt worden in een staalplaat-betonvloer.

Prison à Melsele

Dans ce projet, les anciens dogmes relatifs aux prisons ont été abandonnés. Ce qui a été recherché, c'est une intégration dans la société et dans un contexte à l'aide des composants élémentaires d'un village classique.

Pour ce qui est de la construction, le toit, de forme courbe complexe, est décomposé selon une structure de triangulation. Sur la base de principes de 'mass customization' (l'utilisation de techniques flexibles de FAO pour des produits personnalisés), des panneaux steeldeck sont découpés à partir de ce modèle de triangulation 3D, et en structure mixte.



sint-lucas gent

CATEGORIE
A

Sint Lucas Gent
School_Ecole

Architectuur
Studierichting_Orientation

Marie-José Van Hee
Promotor_Promoteur

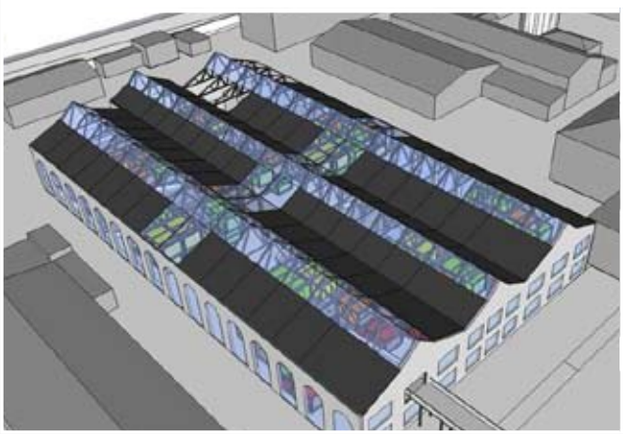
Eline Van Wynsberghe
Studente_Etudiante

RAW Jeugdherberg in Berlijn

In een vervallen loods vlakbij de voormalige grens tussen West- en Oost-Berlijn werd deze jeugdherberg ontworpen. Het gebruik van staal maakte het mogelijk, op een zo subtiel mogelijke manier, een secundaire draagstructuur in de loods aan te brengen volgens het bestaande spantengrid. Deze structuur draagt de units, die het uitzicht van containers hebben. De afwerking bestaat uit geprofileerde metaalplaten in verschillende kleuren al naargelang het type kamer.

Auberge de jeunesse RAW à Berlin

Cette auberge de jeunesse a été réalisée dans un entrepôt abandonné tout près de l'ancienne frontière entre Berlin-Ouest et Berlin-Est. L'utilisation de l'acier a permis d'introduire dans le hangar, de la façon la plus subtile possible, une structure porteuse secondaire se conformant à l'ossature existante. Cette structure supporte les unités qui ont l'aspect de conteneurs. La finition se compose de plaques métalliques profilées de différentes couleurs selon le type de pièce.



sint-lucas gent

Sint Lucas Gent
School_Ecole

Architectuur
Studierichting_Orientation

William Lievens
Promotor_Promoteur

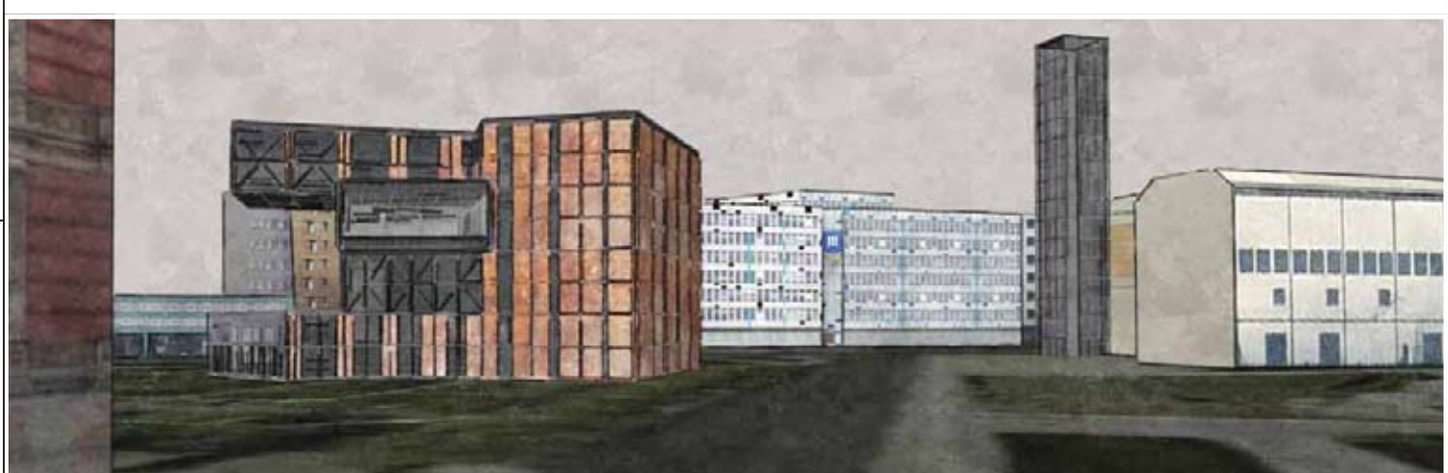
Patrick Seurinck
Student_Etudiant

Koude Oorlog Museum in Berlijn

Eerder dan een technisch en constructief verregaand uitgewerkt project zien we hier een meer conceptueel ontwerp als eindpunt van een diepgravend architectuur-theoretisch onderzoek naar vormen van betekenis in architectuur. Het project is opgebouwd uit twee tegen elkaar gebouwde blokken. Verschillende soorten en vormen van staal; weervast staal, gegalvaniseerd staal, geweven en geperforeerd staal, worden gebruikt om associaties en metaforen op te roepen die gerelateerd zijn aan de Koude Oorlog en de Berlijnse Muur.

Musée de la guerre froide à Berlin

Plutôt qu'un projet très élaboré sur le plan des techniques de construction, il s'agit ici d'un projet plus conceptuel, aboutissement d'une recherche théorique architecturale approfondie sur les formes significatives en architecture.
Le projet est constitué de deux blocs adjacents. Différentes sortes et formes d'acier - l'acier autopatinable, l'acier galvanisé, l'acier tissé et l'acier perforé - sont utilisées pour évoquer des associations et des métaphores liées à la guerre froide et au mur de Berlin.



saint-luc de liège

CATEGORIE
A

Institut supérieur d'Architecture Saint-Luc de Liège
School_Ecole

Architecture
Studierichting_Orientation

Aloys Beguin
Promotor_Promoteur

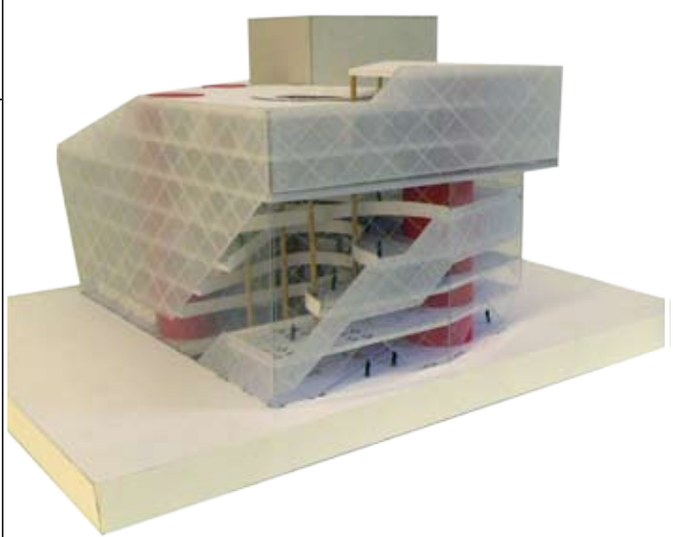
Mathieu De Keersmacker
Student_Etudiant

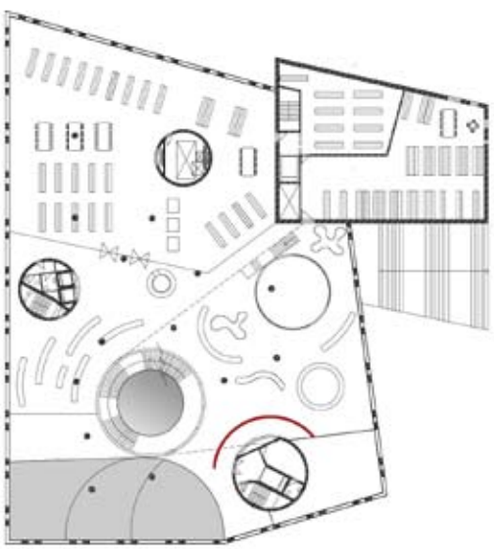
Nieuwe openbare bibliotheek te Luik - 1

Voor de bibliotheek die een pedagogische en sociale functie heeft, maar ook voor de overdracht van cultuur zorgt, werd een stalen structuur ontworpen die doet denken aan het buigzame en filterende skelet van een spons.
Dit open en licht vakwerk omvat de moduleerbare binnenruimtes, bevordert de dynamiek en creëert ruimte voor de atriums. Er is een uitkraging voorzien over de archeologische resten van de oude kathedraal Saint-Lambert. Op stedelijk niveau blijven de aangrenzende pleinen van het historische centrum ruimtelijk met elkaar verbonden dankzij de transparante structuur.

Nouvelle bibliothèque publique à Liège - 1

Pour répondre aux fonctions de formation et de transfert culturel, pédagogique et social de la bibliothèque, la structure en acier s'inspire du squelette souple et filtrant de l'éponge.
Cette ossature en treillis, ouverte et légère, offre des espaces intérieurs modulables, dynamise les circulations et confère de l'ampleur aux atriums. Elle est aussi exploitée en porte-à-faux pour ancrer le bâtiment au-dessus des vestiges archéologiques de l'ancienne cathédrale Saint-Lambert. Au niveau urbain, sa transparence sauvegarde le contact spatial entre les places contigües du centre historique de la ville.





saint-luc de liège

CATEGORIE
A

Institut supérieur d'Architecture Saint-Luc de Liège
School_Ecole

Architecture
Studierichting_Orientation

Aloys Beguin
Promotor_Promoteur

Charlotte Simon
Studente_Etudianet

Nieuwe openbare bibliotheek te Luik - 2

De bibliotheek met zijn negen thematische verdiepingen rijst op als een baken in de stad.
Vanaf de 'tuin der lezers', een lange verhoogde esplanade met bomen erlangs, biedt het gebouw een hellend parcours waar bezoekers kunnen kennismaken met de geschiedenis van de stad en de natuurlijke omgeving.
Aan de buitenkant worden de vergezichten en de terrassen afgebakend door een uitgekozen beplanting die zich spontaan ontwikkelt op het stalen gaas dat het gebouw omgeeft.

Nouvelle bibliothèque publique à Liège - 2

Signal urbain, la bibliothèque se développe verticalement sur neuf étages thématiques.
Au départ du 'jardin des lecteurs', une large esplanade surélevée et arborée, offre un parcours ascensionnel initiatique de redécouverte de l'histoire de la ville et de son environnement naturel.
A l'extérieur, les vues ciblées et les terrasses orientées sont encadrées par une végétation sélectionnée qui se développe spontanément sur la maille d'acier qui enveloppe le bâtiment.

isa victor horta

CATEGORIE
A

ISA Victor Horta
School_Ecole

Atelier ATSP
(Architecture, territoire, stratégie et paysage)
Studierichting_Orientation

Madame C. Jacques
Promotor_Promoteur

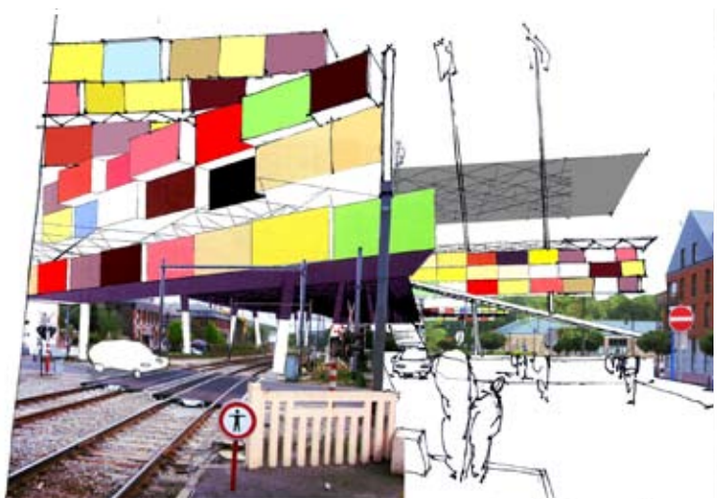
Augustin Schoenmaeckers
Student_Etudiant

Indien bouwgrond onbetaalbaar wordt

De woonzone en de diensten zijn ingeplant op twee stalen rasterwerken die een zich uitbreidende superstructuur vormen die rust op rijen windenergie-kolommen.
De twee driedimensionale lagen houden de grond vrij en zijn verdeeld in secties. Op verschillende hoogtes ontstaat zo een nieuw architecturaal landschap dat breekt met het traditionele leefgebied van de voorsteden.
Het modulaire en recyclebare staal verwijst naar de geschiedenis van deze plek waar vroeger walserijen stonden. Staal wordt ook als personaliseerbare buitenbekleding voor de woningen gebruikt.

Si le sol devenait impayable

L'habitat et les services sont implantés sur deux treillis en acier formant une superstructure proliférante prenant appui sur des rangées de colonnes-éoliennes.
Les deux strates tridimensionnelles libèrent le sol et sont divisées en sections. Disposées à des niveaux variables, elles créent un nouveau paysage architectural fédérateur en rupture avec l'habitat traditionnel suburbain.
L'acier modulaire et recyclable rappelle l'histoire du lieu anciennement occupé par des laminoirs. Il sert également de parement personnalisable aux logements.



isa victor horta

ISA Victor Horta
School_Ecole

Architecture et Anthropologie
Studierichting_Orientation

Guy Adant
Promotor_Promoteur

Jérémy Boomer
Benjamin Torrekens
Margaux Margaux
Studenten_Etudiants

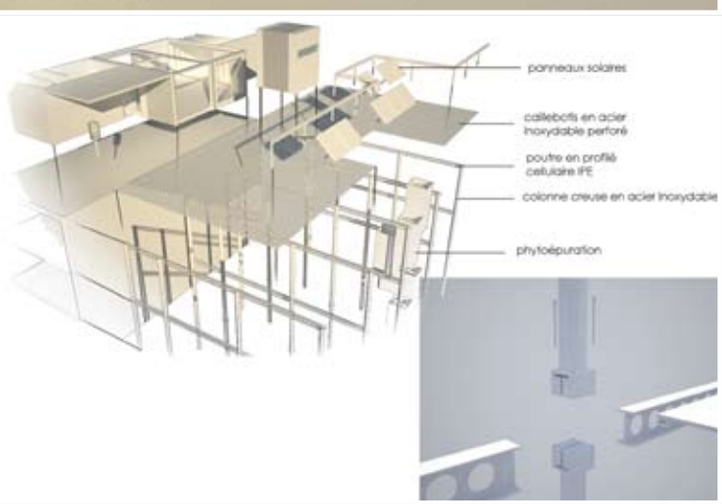
Kot Caddy's

Kot-Caddy's zijn mobiele en modulaire systemen voor tijdelijke huisvesting in de stad. Ze staan in het niemandsland en voeden zich met de ruimtelijke kenmerken van de stad terwijl ze tegelijkertijd de contouren ervan wijzigen.
De lichte en ranke stalen structuur bestaat uit cellenliggers, buisvormige kolommen en roostervloeren. Het ontwerp, dat is afgeleid van de bouwsteiger, staat scherp in contrast met de zware en permanente betonplaten in Louvain-la-Neuve.
De Kot-Caddy's zijn recyclebaar, demonteerbaar, ecologisch en milieuvriendelijk. Installatie van apparatuur en zonnepanelen en aansluiting op het stroomnetwerk is zeer eenvoudig.

Kot Caddy's

Le Kot Caddy est un logement urbain temporaire, mobile et modulaire. Il s'implante dans les 'non-lieux' et se nourrit des spécificités spatiales de la ville en redéfinissant ses contours.

La structure en acier, fine et légère, comporte des poutres cellulaires, des colonnes tubulaires et des caillebotis. Inspirée de l'échaffaudage, elle contraste avec l'aspect lourd et permanent de la dalle en béton de Louvain-la-Neuve. Elle est recyclable, démontable, écologique, favorise l'économie de matière et facilite l'intégration des équipements, du réseau électrique et des panneaux solaires.



Universiteit Gent
School_Ecole

Vakgroep Architectuur en Stedenbouw
Studierichting_Orientation

Ronald De Meyer
Promotor_Promoteur

Tiemen Strobbe
Jens Vandenheede
Emily Pescod
Studenten_Etudiants

CATEGORIE
B

Parametric Prison

Deze penitentiaire instelling voor 300 gedetineerden langs de E17 tussen Gent en Antwerpen manifesteert zich sterk in zijn omgeving. Het torengebouw gedraagt zich als een 'landmark' in het agrarische landschap. De hoogte creëert een natuurlijke barrière die de veiligheid en zo ook meer comfort voor gedetineerden en personeel garandeert omdat metershoge gevangenismuren worden vermeden.

Parametrische ontwerpstrategieën kennen een opgang binnen architectuurpraktijken. Ook hier wordt gekozen om een parametrisch model op te maken. Dit is een architecturaal model dat is opgebouwd uit relaties en parameters. Indien men de parameters wijzigt, verandert het volledige gebouw mee om op deze manier te voldoen aan alle vooropgestelde randvoorwaarden. Het architecturaal gebouwmodel wordt zodoende niet 'getekend', maar beschreven aan de hand van een script.

De verschillende parameters die het wonen in een gevangenis bepalen (licht, zicht, buitenruimte, oppervlakte, oriëntatie) worden via softwarepakketten geanalyseerd en gelinkt aan het centrale parametrisch model.

Dit ontwerpproces dient, omwille van zijn dynamisch karakter, ondersteund te worden door een flexibel en sterk materiaal dat bovendien een meerwaarde kan geven. De technologische mogelijkheden van staal zijn zeer groot en zijn dus ideaal te combineren met het vernieuwende parametrische ontwerpproces.

Prison paramétrique

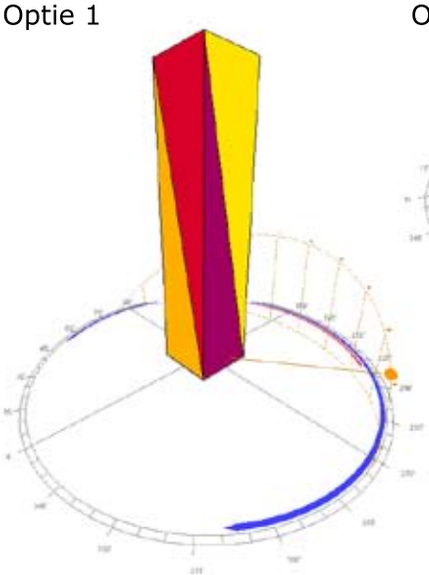
Cet établissement pénitentiaire pour 300 détenus, situé le long de l'E17 entre Gand et Anvers, se distingue fortement de son environnement. Cet immeuble-tour sert de point de repère dans le paysage agricole. Sa hauteur crée une barrière naturelle qui garantit la sécurité ainsi qu'un plus grand confort pour les détenus et pour le personnel, parce que l'on évite des murs de prison de plusieurs mètres de haut.

Les stratégies de conception paramétriques connaissent un certain succès dans les pratiques architecturales. Ici aussi, on choisit d'établir un modèle paramétrique. Il s'agit d'un modèle architectural élaboré à partir de relations et de paramètres. Si l'on modifie les paramètres, l'entièreté du bâtiment est modifiée pour satisfaire ainsi à toutes les conditions périphériques préétablies. De cette façon, le modèle architectural du bâtiment n'est pas 'dessiné', mais décrit à l'aide d'un script.

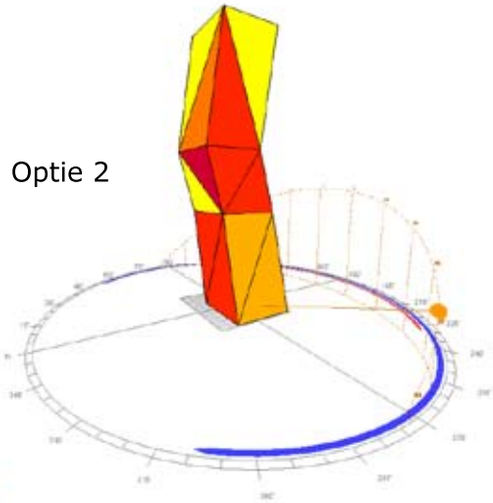
Les différents paramètres déterminants pour la vie carcérale (la lumière, la vue, l'espace extérieur, la surface, l'orientation) sont analysés à l'aide de progiciels et sont mis en relation avec le modèle paramétrique central.

En raison de son caractère dynamique, ce processus de conception doit aller de pair avec un matériau flexible et solide qui peut en outre apporter une valeur ajoutée. Les possibilités technologiques de l'acier sont très étendues, l'idéal étant de les combiner avec le caractère innovant du processus de conception paramétrique.

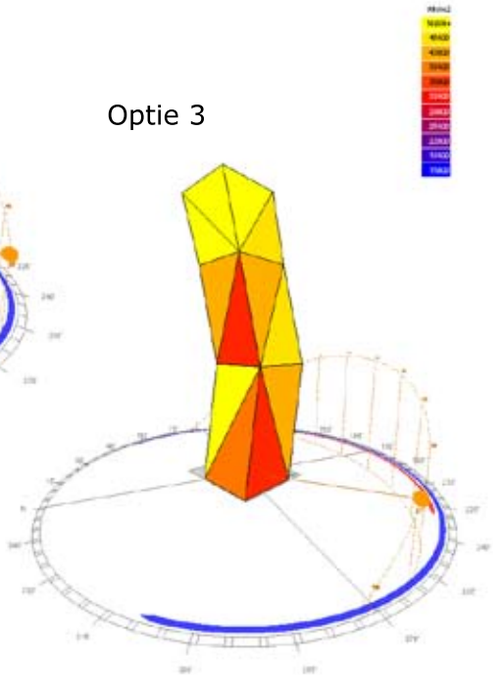
Optie 1



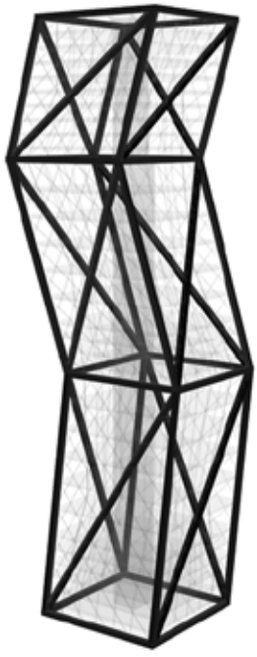
Optie 2



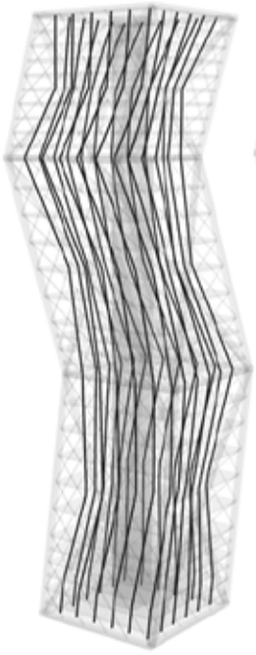
Optie 3



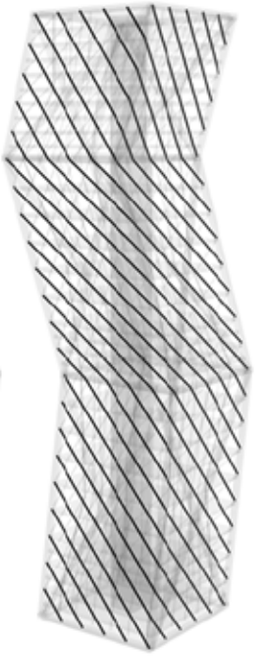
Extern vakwerk



Interne kolommen

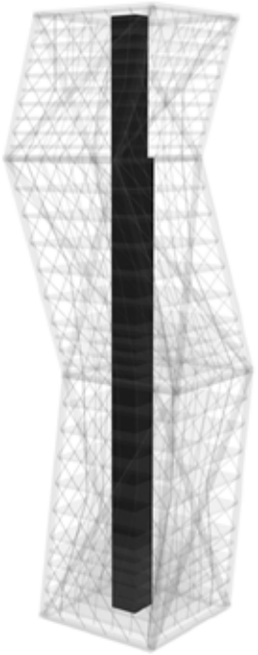


Gevelpanelen



Vloerplaten

Primaire circulatie



K.U. Leuven
School_Ecole

ASRO (Architectuur, Stedenbouw, Ruimtelijke Ordening)
Studierichting_Orientation

Hans De Petter
Promotor_Promoteur

Jules Frère
Thibaut Visser
Studenten_Etudiants

Beweegbare voetgangersbrug in Aalst - 2

Deze voetgangers- en fietsersbrug tracht de fysieke en symbolische verbinding te vormen tussen de Pierre Corneliskaai en het nieuwe Denderplein in Aalst. Enerzijds is de brug een markering van het plein, anderzijds vormt ze in open toestand een poort tussen het plein en het project 'Kunst op de Helling'.

Het gesloten kokerprofiel geeft dankzij zijn momentstijfheid een grote vrijheid in het ontwerp van het openingsmechanisme en maakt het mogelijk de baken te verheffen tot boven het plein. Deze koker overspant 32 m en is samengesteld uit geponste staalplaten met een maximale dikte van 18 mm.

De hoge stijfheid van de brug biedt ook een akoestisch voordeel. De brug heeft een hoge eigenfrequentie waardoor resonantie met de trillingen, afkomstig van de gebruikers, vermeden wordt.

De aanleg van de bruglanding geeft een interessante aanvulling op de lineaire beweging over de kade aan de stationszijde. Door de beweging het plein op te draaien, ontstond er een luwte die werd gebruikt om terrassen aan het water te creëren. Deze zijn begrensd door het voetstuk waarop de brug ligt.

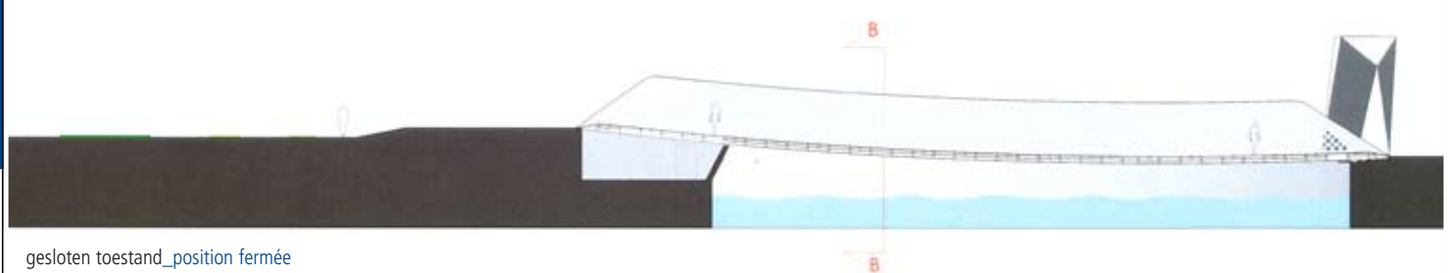
Passerelle mobile pour piétons à Alost - 2

Cette passerelle pour piétons et cyclistes assure la liaison physique et symbolique entre le quai Pierre Cornelis et la nouvelle place de la Dendre à Alost. D'une part, la passerelle est une caractéristique de la place; d'autre part, en position relevée, elle constitue une porte entre la place et le projet 'Kunst op de Helling'.

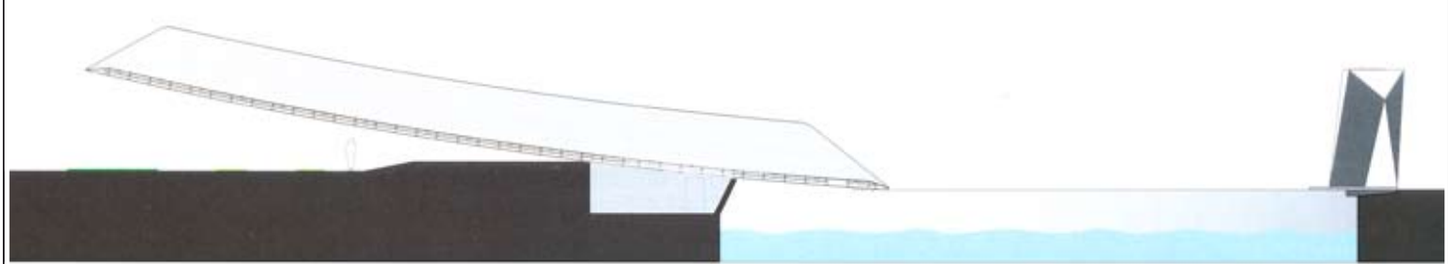
Grâce à sa rigidité angulaire, le profilé fermé en caisson offre une grande liberté dans la conception du mécanisme d'ouverture et permet de relever la balise jusqu'au-dessus de la place. Ce caisson a une portée de 32 m et est composé de plaques d'acier poinçonnées d'une épaisseur maximale de 18 mm.

La rigidité élevée de la passerelle présente également un avantage acoustique. La passerelle possède une fréquence propre élevée, ce qui lui évite d'entrer en résonance avec les vibrations provenant des utilisateurs.

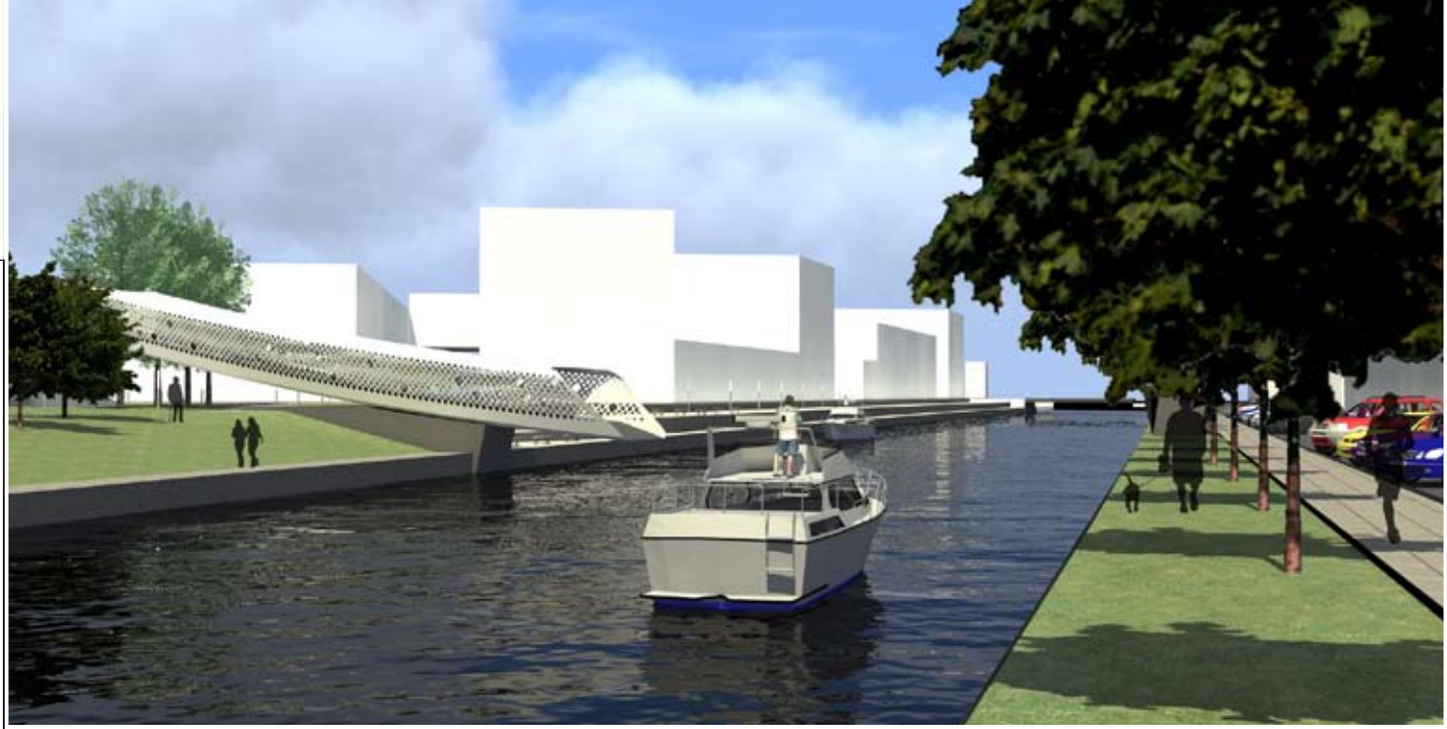
L'aménagement du support de passerelle apporte un complément intéressant au mouvement linéaire sur le quai, du côté de la gare. En remontant la passerelle au-dessus de l'esplanade, un espace abrité a été créé, qui a été utilisé pour installer des terrasses face à l'eau. Celles-ci sont limitées par le socle sur lequel repose la passerelle.

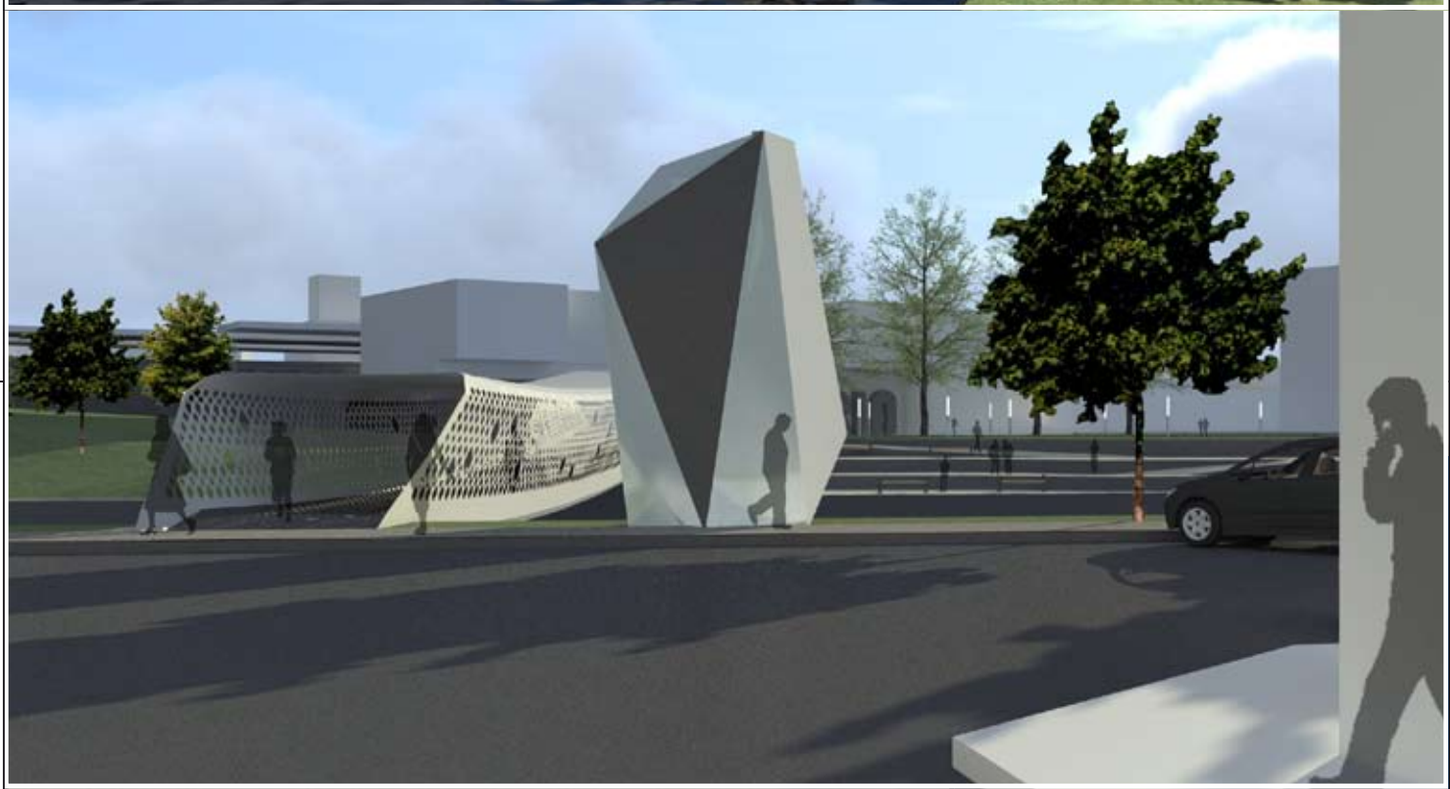


gesloten toestand_position fermée



open toestand_position ouverte





Motivatie van de jury_ Motivation du jury

Deze voetgangersbrug bewijst de uitermate geschiktheid van staal voor beweegbare constructies. De jury waardeerde het 'sterke beeld', een mooi architecturaal object. Kan deze zuivere esthetiek behouden blijven na praktische uitwerking van het mechanisme?

Cette passerelle pour piétons prouve que l'acier convient parfaitement aux constructions mobiles. Le jury a apprécié 'l'image forte', un bel objet architectural. Cette esthétique pure peut-elle être conservée, une fois le développement pratique du mécanisme terminé?

K.U. Leuven
School_Ecole

ASRO (Architectuur, Stedenbouw, Ruimtelijke Ordening)
Studierichting_Orientation

Hans De Petter
Promotor_Promoteur

Dries Molemans
Student_Etudiant

Beweegbare voetgangersbrug in Aalst - 1

Deze voetgangers- en fietsersbrug over de Dender in Aalst beweegt op een alternatieve manier. Ze is ontworpen op basis van drie principes: lichtheid, efficiënt materiaalgebruik en gelijkaardige krachtswerking in open en gesloten toestand.

De brug is opgevat als een hangbrug met één hangkabel waaraan het wegdek is opgehangen. Wanneer de hangkabel horizontaal wordt getrokken, trekt ze d.m.v. de verbindingskabels het wegdek omhoog. Hierdoor krijgt het wegdek een boogvorm waaronder een vrije ruimte van 15 m breed en 7 m hoog ontstaat. Om een vervorming van het wegdek mogelijk te maken, is er om de 2 m een scharnier aangebracht in de dwarsrichting.

De keuze voor staal is een logisch gevolg van de kerngedachten. Het moest een lichte en ijle brug zijn waarvan de onderdelen niet te zwaar zijn, maar ook niet te massief ogen. Ten tweede werken de meeste elementen op zuivere druk of trek: het materiaal moest een grote druk- en treksterkte hebben. Een andere vereiste was een goede bewerkbaarheid.

Passerelle mobile pour piétons à Alost - 1

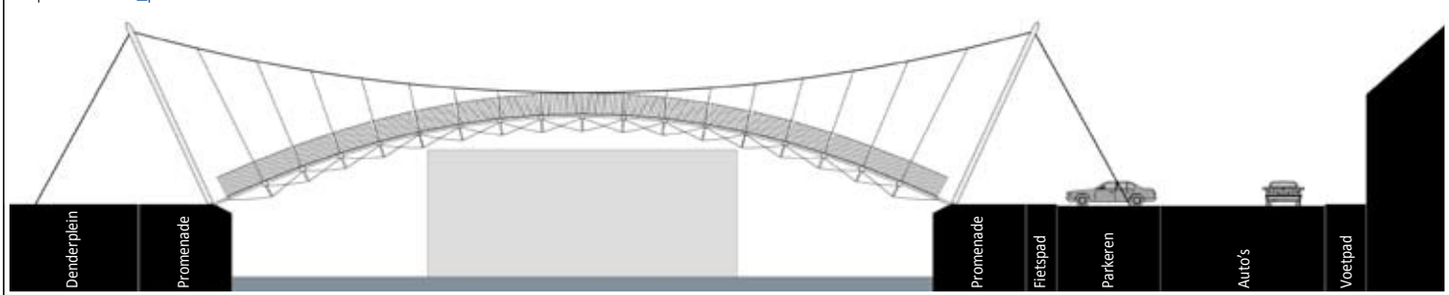
Cette passerelle pour piétons et cyclistes enjambant la Dendre, à Alost, se déplace d'une manière inhabituelle. Elle a été conçue sur la base de trois principes : la légèreté, l'utilisation efficace des matériaux et l'action des forces similaire en position ouverte et fermée.

La passerelle est conçue comme un pont dont le tablier est suspendu à un câble unique. Lorsque le câble de suspension est tiré horizontalement, il soulève le tablier au moyen des câbles de liaison. Celui-ci se courbe, laissant au-dessous de lui un espace libre de 15 m de largeur et de 7 m de hauteur. Pour permettre une déformation du tablier, une charnière a été placée transversalement tous les 2 m.

Le choix de l'acier est une conséquence logique des idées maîtresses. La passerelle et ses éléments constitutifs devaient être légers et fins. Comme la plupart des éléments fonctionnent en compression ou traction pure, le matériau devait présenter une résistance à la compression et à la traction élevée. Une autre exigence était sa bonne usinabilité.

gesloten toestand_position fermée

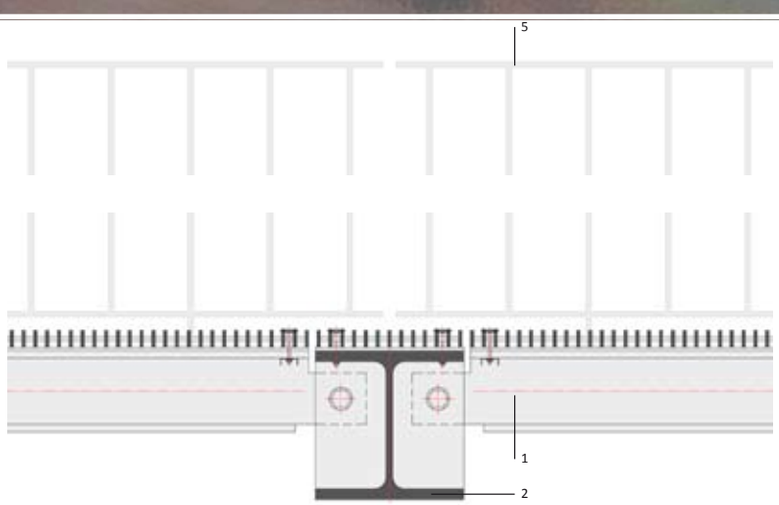
open toestand_position ouverte



We bekijken het scharnier in het wegdek van naderbij. Deze scharnieren zorgen er voor dat het wegdek kan vervormen bij het openen van de brug zodat het een boogvorm aanneemt.

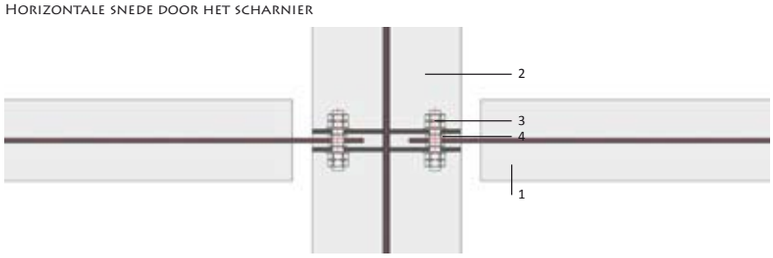
Bij maximale belasting buigen de kinderbalken naar boven zodat de uiteindes van de balustrade tegen elkaar dreigen te komen, maar de opening tussen de balustrades is groot genoeg opdat dat vermeden zou worden.

Snede AA', snede door de kinderbalk



Snede door de moederbalk

Horizontale snede door het scharnier



1 Kinderbalk HE 120 B
2 Moederbalk HE 220 B
3 Moer en tegenmoer + rondel
4 Nylon afstandshouder
5 Balustrade opgebouwd uit 8mm x 50mm RVS-profielen

detail scharnier_détail charnière

ku leuven

K.U. Leuven
School_Ecole

ASRO (Architectuur, Stedenbouw, Ruimtelijke Ordening)
Studierichting_Orientation

Hans De Petter
Promotor_Promoteur

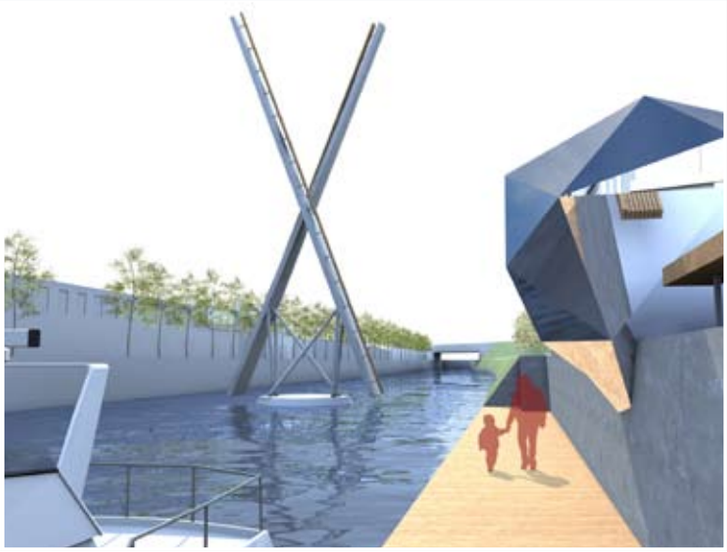
Carlo Rousseuw
Nicolas Schotte
Studenten_Etudiants

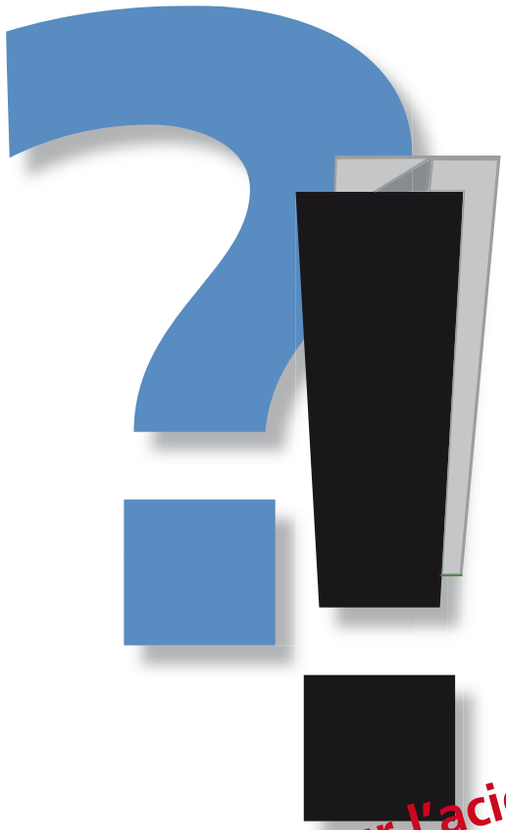
Beweegbare voetgangersbrug te Aalst - 3

Deze brug, een reïnterpretatie van de basculebrug, is samengesteld uit twee brugdekken die in de lengte scharnierend aan elkaar verbonden zijn en rusten op V-vormige armen. Bij het openen, klappen beide brugdekken in het midden naar boven waardoor langs weerszijden twee vaargeulen vrijkomen. De brugdelen zijn opgebouwd uit een raster van stalen profielen die het fijne karakter van de beweging versterken.

Passerelle mobile pour piétons à Alost - 3

Cette passerelle, une réinterprétation du pont basculant, est composée de deux tabliers reliés entre eux dans leur longueur par une articulation, et qui reposent sur des bras en forme de V. Lors de l'ouverture, les deux tabliers se rabattent au centre vers le haut, libérant deux chenaux le long des deux côtés. Les éléments de la passerelle sont composés d'un treillis de profilés en acier qui renforce l'élégance du mouvement.





Une question sur l'acier
Een vraag over staal

infosteel

• Gratis helpdesk

- Staalbouwdag
- Staalbouwwedstrijd
- StudentenSTAALdag
- StudentenSTAALprijs
- Docentendag
- Projectbezoeken
- Studiereizen
- Studiedagen
- Cursussen en opleidingen
- Werklunches
- Bibliotheek
- Technische publicaties
- Vaktijdschrift
- Voordelen voor leden

www.infosteel.be

• Service helpdesk gratuit

- Journée Construction Acier
- Concours Construction Acier
- Journée ACIER Etudiants
- Prix ACIER Etudiants
- Journée Professeurs
- Visites de projet
- Voyages d'études
- Cours et formations
- Journées d'études
- Déjeuners d'études
- Bibliothèque
- Publications techniques
- Revue professionnelle
- Avantages pour membres

www.infosteel.be

vd
INDUSTRY

VD-PROTEK
VD-PYROTEK

Portes, fenêtres
cloisons et façades,
avec ou sans
résistance au feu,
en acier, inox,
aluminium, bois,
Cor-ten ou bronze

Doors, windows,
screens and
curtain walls,
with or without
fire-resistance,
in steel, stainless steel
aluminium, timber,
Cor-ten or bronze

fabricant
manufacturer

VD-INDUSTRY FRANCE
Parc d'activités
F - 88470 - Saint-Michel-sur-Meurthe
Tél. +33 (0)3 29 63 36 82
Fax +33 (0)3 29 63 31 80
info@groupe-vd.com
www.vd-industry.eu
www.vd-pyrotek.com

Hogeschool Gent
School_Ecole

Bouwkunde
Studierichting_Orientation

Wouter De Corte
Promotor_Promoteur

Alyssa Serlet
Sofie Vermeersch
Studenten_Etudiants

Onderzoek naar het reduceren van vermoeiingsschade bij stalen orthotrope rijvloeren

Stalen orthotrope rijvloeren worden in bruggenbouw toegepast waar gewichtsbeperking belangrijk is. Dit is vooral het geval bij bruggen met grote overspanning en bij beweegbare bruggen.

Dit type rijvloer heeft meer dan andere types te lijden onder agressieve verkeersbelasting. Verschillende constructiedetails zijn erg gevoelig voor vermoeiingschade door combinatie van zeer lokale krachtsintroductie onder de wielen, complexe geometrische aansluitingen met belemmerde vervormingen als gevolg en lasdetails met ongunstige vermoeiingsklasse.

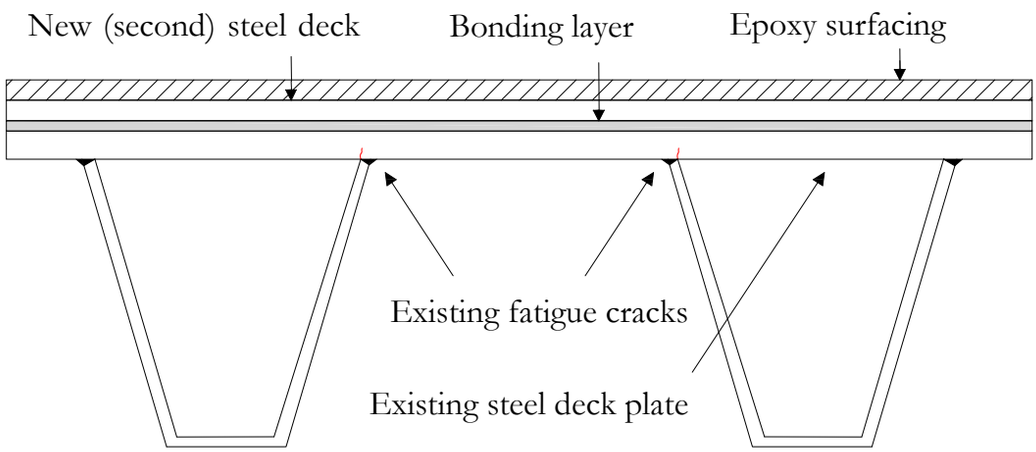
Met deze masterproef is de aansluiting van de langsverstijvers met de dekplaat onderzocht en is een vernieuwende renovatieoplossing op basis van een opgelijmde staalplaat voor-

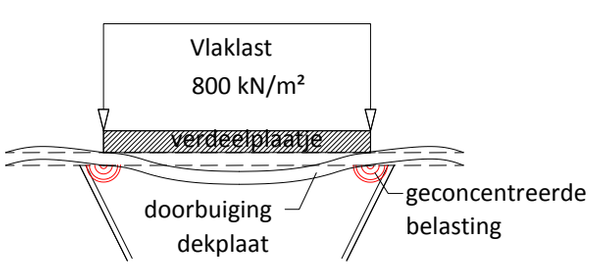
Etude visant à réduire les dommages causés par la fatigue dans les tabliers orthotropes en acier

Les tabliers orthotropes en acier sont utilisés dans la construction de ponts, là où il importe de limiter le poids. C'est en particulier le cas des ponts de grande portée et des ponts mobiles.

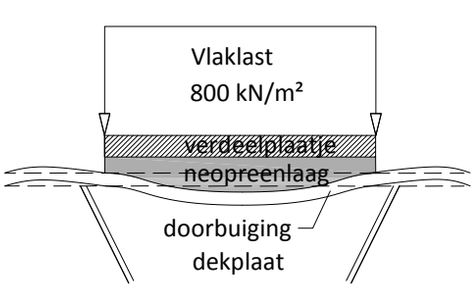
Ce type de tablier doit subir, plus que les autres, une charge de trafic agressive. Différents détails de construction sont très sensibles aux dommages causés par la fatigue sous l'effet de la combinaison de l'application d'une force fortement localisée sous les roues, de jonctions à la géométrie complexe entraînant des déformations gênantes, et de détails de soudure présentant une classe de fatigue défavorable.

Au cours de cette épreuve de maîtrise, la jonction des raidisseurs longitudinaux avec la plaque de recouvrement a été étudiée, et une solution de



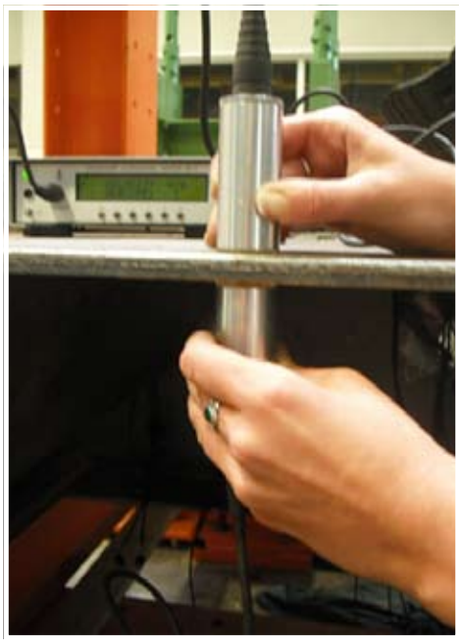


belastingsoverdracht dmv staalplaat



belastingsoverdracht dmv staalplaat en neopreen

CATEGORIE D



Motivatie van de jury_ Motivation du jury

De jury is aangenaam verrast door de zeer praktische uitwerking van deze actuele problematiek, die niet gemakkelijk te begrijpen is. En tegelijk worden er oplossingen aangereikt voor de staalsector.

Le jury a été agréablement surpris par le développement très pratique de cette problématique actuelle, peu aisée à comprendre. Dans le même temps, des solutions sont proposées au secteur de l'acier.

gesteld. Er werden testen uitgevoerd met een proefopstelling bestaande uit een dekplaat, een dwarsdrager en drie langsverstijvers op ware schaal. Men wil aan de sector van de stalen brugdekken een aantal oplossingen aanreiken om de levensduur van bestaande dekken te verlengen.
Bovendien kan alleen een correcte voorspelling van het vermoeiingsgedrag, in het bijzonder het vermijden van scheurvorming, het gebruik van orthotrope rijvloeren ten goede komen.
Hun voordelen inzake gewichtsbeperking, constructiehoogte, structurele redundantie, deelname in de hoofddraagstructuur en plastische reserve zijn immers onmiskenbaar.

rénovation innovante sur la base d'une tôle encollée a été proposée. Des tests ont été réalisés avec une installation d'essai comportant une plaque de recouvrement, une traverse et trois raidisseurs longitudinaux à échelle réelle. Le but est de proposer au secteur des tabliers en acier un certain nombre de solutions destinées à allonger la durée de vie des ponts existants. En outre, une prédiction correcte du comportement à la fatigue, et en particulier la prévention des fissures, ne peut que favoriser l'utilisation des tabliers orthotropes. Leurs avantages en matière de limitation du poids, de hauteur de construction, de redondance structurelle, de participation à la structure portante principale et de réserve plastique sont en effet indéniables.

Université de Liège
School_Ecole

Ingénieur civil des constructions
Studierichting_Orientation

Vincent Denoël
Promotor_Promoteur

Thomas Canor
Student_Etudiant

Niet-lineaire demping van structuren door kabels

Stalen loopbruggen zijn lichte structuren die relatief gevoelig kunnen zijn voor dynamische belasting. In het project wordt met name het dynamische gedrag van een voetgangersbrug bestudeerd als die bewust en kwaadwillig wordt belast door erop te springen.

De loopbrug van Limburg (fig.1), ontworpen en gedimensioneerd door het studiebureau Cerfontaine, heeft als model gediend. Deze stalen structuur is samengesteld uit buisvormige gelaste elementen en vertoont een gedrag dat ligt tussen dat van een boog en dat van een Vierendeelligger met wisselende hoogte.
De toegepaste belasting is gebaseerd op sprongmodellen waarbij de kracht overgedragen op de structuur in de tijd kan worden weergegeven als een Gausscurve (fig.2).
Uit de studie blijkt dat de versnellingen als gevolgd van de sprongen hoger zijn dan 0,5 g, als er geen kabel is. In het onderzoek worden de gunstige effecten geëvalueerd van de installatie van kabels die een niet-lineaire component toevoegen aan het dynamische gedrag.

Amortissement non-linéaire des structures par des câbles

Les passerelles métalliques sont des structures légères qui peuvent s'avérer relativement sensibles à certaines sollicitations dynamiques. Le projet étudie en particulier le comportement dynamique d'une passerelle piétonne soumise à une sollicitation (volontaire et malveillante) correspondant au saut d'un individu unique.

La passerelle de Limbourg (Fig.1), conçue et dimensionnée par le bureau d'études Cerfontaine, a servi de modèle. Cette structure en acier est composée de membrures tubulaires soudées et présente un comportement intermédiaire entre un arc et une poutre Virendeel à hauteur variable.
La sollicitation utilisée est basée sur des modèles de sauts où la force transmise à la structure évolue sur une période comme une courbe de Gauss (Fig.2).

En l'absence de câble, l'étude montre que les accélérations résultantes de sauts sont supérieures à 0,5 g. L'étude évalue les effets favorables résultants de l'installation de câbles, qui introduisent une composante non-linéaire dans son comportement dynamique.

Fig. 1 : Loopbrug 'de Limbourg'_Passerelle de Limbourg

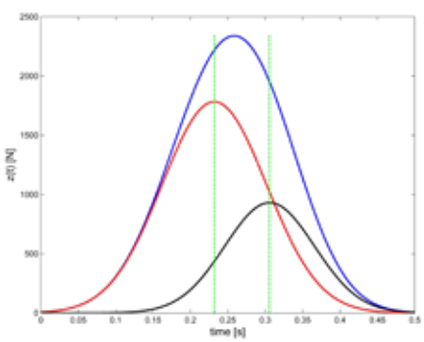


Fig. 2 :
Sprongmodel. De kracht die een persoon overbrengt in een bepaalde periode, wordt verkregen door twee gausscurves op te tellen. Sprongperiode 2 Hz, gewicht van de persoon 80 kg.
_Modèle de saut. Sur une période, la force transmise par un individu est obtenue en sommant deux courbes de Gauss. Période de saut 2Hz, masse de l'individu 80kg.

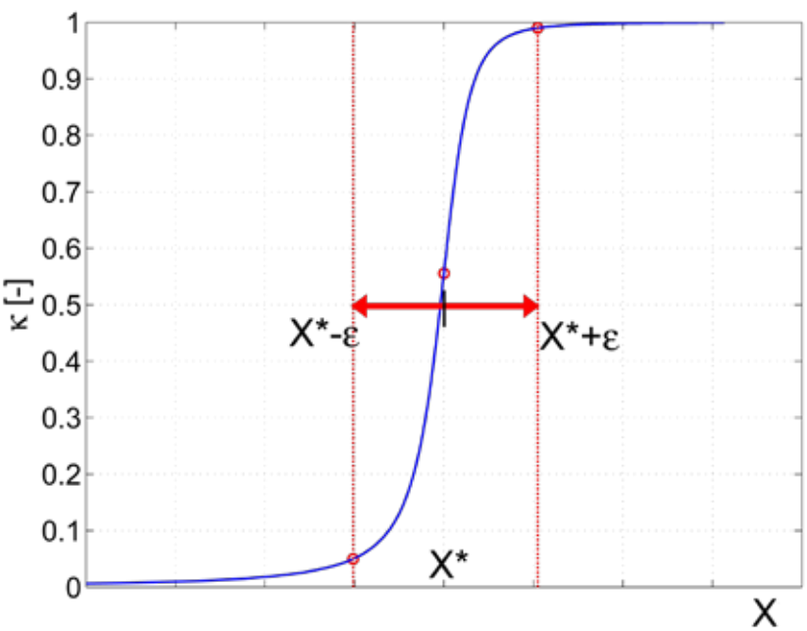


Fig. 3 : Curve van Ernst. Deze 'drempelfunctie' geeft een model van de overgang tussen een kabel zonder spanning (links) en een kabel onder spanning (rechts). Op de x-as de axiale verplaatsing, op de y-as de relatieve stijfheid van de kabel (verhouding tussen de stijfheid van de kabel en die van een staaf met dezelfde lengte).
_Courbe de Ernst. Cette fonction 'seuil' modélise la transition entre un câble détendu (à gauche) et un câble tendu (à droite). En abscisse, le déplacement axial ; en ordonnée, la raideur relative du câble (rapport entre la raideur du câble et celle d'un barre équivalente de même longueur).

Er is gebruikgemaakt van het model van Ernst-Bleich, dat een kabel beschouwt als een staaf met een niet-lineaire stijfheid, waarbij een 'drempelfunctie' een model geeft van de overgang tussen een kabel al dan niet gespannen (fig.3).

Uit het onderzoek blijkt dat een kabel gunstige effecten heeft op de frequentierespons van de structuur (fig.4) en op de demping. De spanning van de kabel is ook geanalyseerd (fig.5).

Het plaatsen van kabels is een innovatieve en economische oplossing om demping te vergroten, met opvallende effecten op het dynamische gedrag.

De oplossing die het onderzoek heeft opgeleverd zal in werkelijkheid worden toegepast bij de loopbrug van Limburg, zodat de theoretische resultaten kunnen worden getoetst aan de realiteit.

On y fait usage du modèle de Ernst-Bleich, qui considère un câble comme une barre équivalente de raideur non-linéaire, où une fonction 'seuil' modélise la transition entre un câble détendu et tendu (Fig.3).

Les résultats de l'étude montrent les effets favorables résultant de la présence d'un câble sur la réponse en fréquence de la structure (Fig.4) et sur le taux d'amortissement. La tension du câble est également analysée (Fig.5).
L'installation de câbles comme dispositifs complémentaires d'amortissement constitue une solution innovante et économique, dont les effets sur le comportement dynamique sont remarquables.

La solution émanant de l'étude sera réellement mise en œuvre sur la passerelle de Limbourg, ce qui permettra de confronter les résultats théoriques à la réalité.

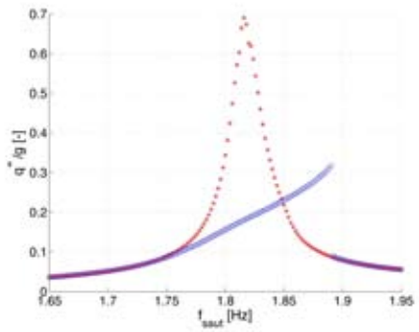


Fig. 4 : Model van Ernst-Bleich: frequentiesresponsfunctie (FRF). Maximale versnelling (als q de modale coördinaat is) bereikt op basis van de sprongfrequentie (fsprong) voor de structuren met kabel (blauw) en zonder kabel (rood) vanaf de oorspronkelijke omstandigheden in rust. De curven lopen uiteen vanaf 1,88 Hz. Voor lagere versnellingen zijn de twee curven vergelijkbaar. Het gedrag wordt anders als de versnelling toeneemt, waarbij de niet-lineariteit van de kabel een rol zal spelen. Kenmerken kabel: doorsnede 0,7 cm², spanning 300N.
_Modèle de Ernst-Bleich: fonction de réponse en fréquence (FRF). Accélération maximale (si q désigne la coordonnée modale) atteinte en régime en fonction de la fréquence de saut (fsaut) pour les structures câblées (bleue) et non câblées (rouge) au départ de conditions initiales au repos. Mise en évidence d'une bifurcation à 1.88Hz. Pour de faibles accélérations, les deux courbes sont confondues. Les comportements diffèrent lorsque les niveaux d'accélération augmentent, la non-linéarité du câble est alors activée. Caractéristiques du câble : section 0.7cm², tension 300N.

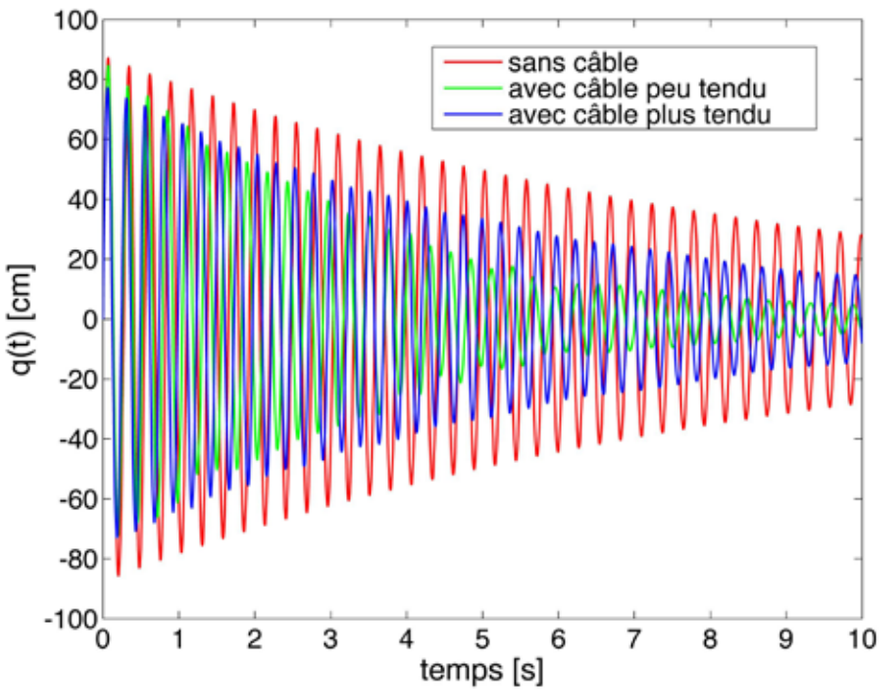


Fig. 5 : Digitaal model van de vrije trilling van de structuur. Het dempingspercentage is respectievelijk 0,5% zonder kabel (rood), 0,6% met een kabel met een spanning van 3.200 N (blauw) en 1,2% met een kabel met een spanning van 300 N (groen). De trillingen nemen sneller af als de kabel niet strak gespannen is. Kenmerk van de kabel: 0,7 cm², demping 0,1%.
_Modèle numérique de la vibration libre de la structure. Le taux d'amortissement vaut respectivement 0,5% sans câble (rouge), 0,6% avec un câble tendu à 3200 N (bleu) et 1,2% avec un câble tendu à 300 N (vert). Les vibrations s'atténuent d'autant plus vite que le câble est peu tendu. Caractéristique du câble : 0,7cm², taux d'amortissement 0,1%.

K.U. Leuven
School_Ecole

Departement Burgerlijke Bouwkunde
Studierichting_Orientation

Luc Schueremans
Promotor_Promoteur

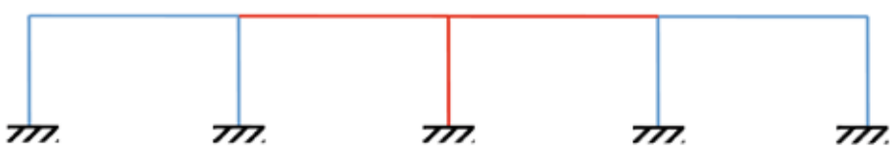
Kristof Briers
Student_Etudiant

Brandveilig ontwerpen: Bijlage 6 - Industriegebouwen

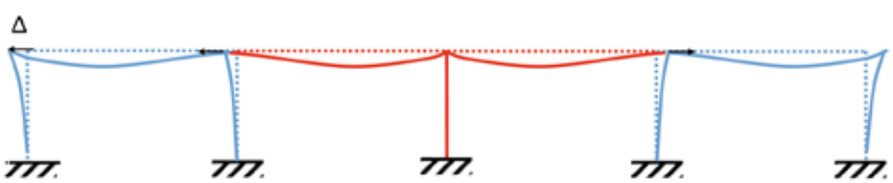
Dit onderzoek legt de nadruk op de toepassing van de nieuwe bijlage 6 van de 'basisnormen' (Koninklijk besluit 1/3/2009 waar het toepassingsgebied wordt uitgebreid tot industriegebouwen) waar de deur geopend wordt naar het concept van 'Fire Safety Engineering'. Drie specifieke typologieën van industriegebouwen met twee brandcompartimenten werden doorgerekend om meer duidelijkheid te bieden rond de interpretatie van deze bijlage en een bijdrage te leveren rond de brandveiligheid van stalen industriegebouwen.

Concept de sécurité incendie Annexe 6 - Bâtiments industriels

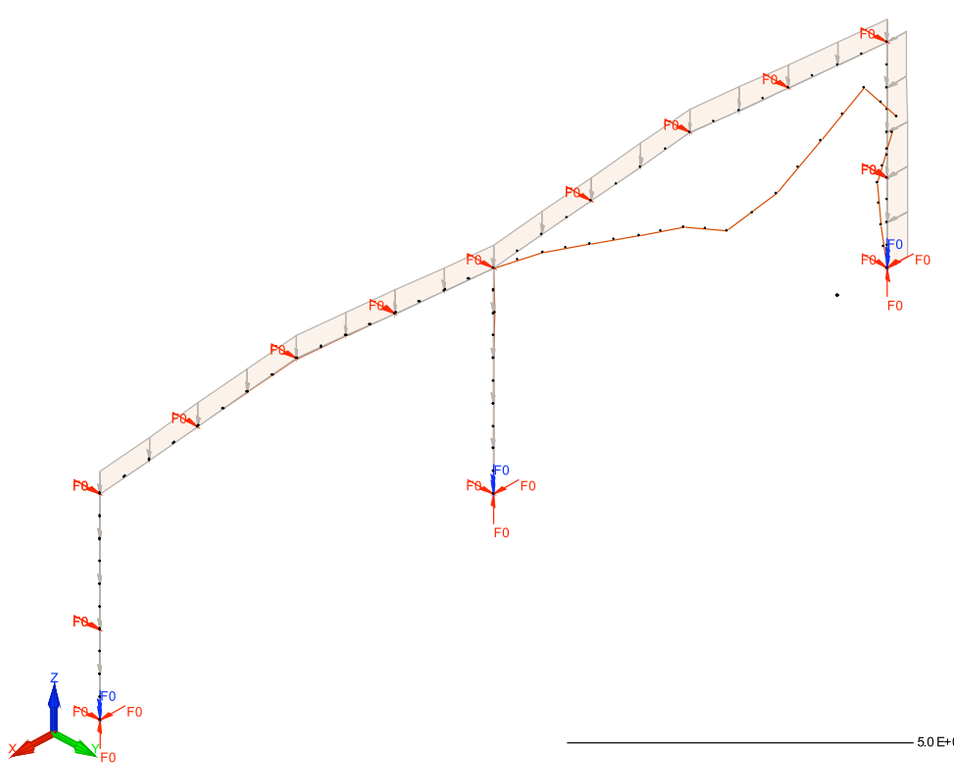
Cette étude met l'accent sur l'application de la nouvelle annexe 6 des 'normes de base' (arrêté royal du 1/3/2009 qui étend le domaine d'application aux bâtiments industriels), annexe qui permet l'utilisation du concept de 'Fire Safety Engineering'. Trois typologies spécifiques de bâtiments industriels, comportant chacuns deux compartiments incendie, ont été prises en compte pour clarifier l'interprétation de cette annexe et pour apporter une contribution à la protection incendie des bâtiments industriels en acier.



Fase 1: Dilatatie van ligger



Fase 2: Vorming van kettinglijn



Dubbele beuk, 2 compartimenten – kolommen en liggers opgetrokken uit dunwandig koudgevormde profielen (Σ-profielen) - naar binnen toe bezwijken (SAFIR - ULg)

FIRETEX®
Passive Fire Protection

Complete Protection

with the FIRETEX FX RANGE

Leighs Paints, the UK market leaders in Intumescent Coatings, offer a range of 30, 60, 90 and 120 minutes fire protection providing truly competitive loadings, for either In-Shop or On-Site application.

All products are developed in Leighs unique Firetex Centre and manufactured by Leighs.

Leighs provide a full estimation and fire engineering technical advice service where loadings can be generated quickly and accurately using the state of the art Firetex Product Calculator™.

LEIGHS PAINTS®

Leighs Paints
Tower Works Kestor Street
Bolton BL2 2AL UK

Tel: +44 (0)1204 556423
Fax: +44 (0)1204 381826

email: firetex@leighspaints.co.uk
website: www.leighspaints.co.uk

n.v aalterpaint s.a.
Venecolaan 8
B-9880 Aalter Belgium

Tel: +32 (0)9 374 17 65
Fax: +32 (0)9 374 56 43

email: info@aalterpaint.be
website: www.aalterpaint.be

INDIENEN
INTRODUCTION
DOSSIER
14/9/2011

avec le
met de

STUDENTEN
STAALPRIJS
2011

PRIX ACIER
ETUDIANTS
2011

www.infosteel.be
sophie.bermyn@infosteel.be
+32-2-509 15 01

Ing. Jean-Philippe Vériter,
technical manager infosteel

SERVICE PUBLIC FEDERAL INTERIEUR

F. 2009 — 2508 [2009/00204]

1er MARS 2009. — Arrêté royal modifiant l'arrêté royal du 7 juillet 1994 fixant les normes de base en matière de prévention contre l'incendie et l'explosion, auxquelles les bâtiments nouveaux doivent satisfaire

FEDERALE OVERHEIDSDIENST BINNENLANDSE ZAKEN

N. 2009 — 2508 [2009/00204]

1 MAART 2009. — Koninklijk besluit tot wijziging van het koninklijk besluit van 7 juli 1994 tot vaststelling van de basisnormen voor de preventie van brand en ontploffing waaraan de nieuwe gebouwen moeten voldoen

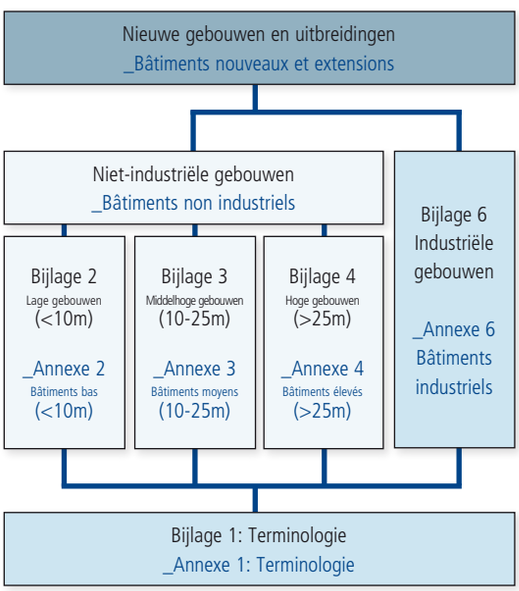


Fig.1: Structuur van de 'Basisnormen' (bijlage 1 tot 6)
_Fig.1: Structure des 'Normes de Base' (annexes 1 à 6)

Bijlage 6: een handleiding

Inleiding

De 'Basisnormen' zijn een reeks opeenvolgende Koninklijke Besluiten waarin de eisen inzake brandveiligheid voor nieuwe gebouwen en uitbreidingen van bestaande gebouwen zijn vastgelegd. Het gaat dus in geen geval om 'normen' zoals de Belgische (NBN) of Europese normen (EN) maar wel om reglementaire voorschriften die verplicht moeten worden nageleefd. Tot 2009 telden de 'Basisnormen' vijf bijlagen en hadden ze enkel betrekking op niet-industriële gebouwen.

Bijlage 6, opgenomen in het KB van 1 maart 2009 (Belgisch Staatsblad van 15 juli 2009), heeft betrekking op industriegebouwen (nieuwe en uitbreidingen ervan) waarvoor de stedenbouwkundige vergunning werd ingediend sinds 15 augustus 2009.

Industriegebouwen worden gedefinieerd door het type activiteit dat erin wordt uitgeoefend:
- bedrijfsmatige opslag van materialen, goederen en gewassen
- bewerking van materialen en goederen
- telen van gewassen
- bedrijfsmatig houden van dieren.

In het Belgisch Staatsblad wordt het KB van 1 maart 2009 voorafgegaan door een 'Verslag aan de Koning', een inleidend document dat nuttige informatie biedt maar waarvan de inhoud vanuit juridisch standpunt 'niet tegenstelbaar' is.

Ontwerp van een industriegebouw in zes stappen

Stap 1: Algemene vorm van een industriegebouw

De ruimte die het gebouw inneemt, en de nuttige oppervlakte waarin voor elke industriële activiteit (opslag, productie, kantoren …) moet worden voorzien, zijn onveranderlijke gegevens bij elk ontwerp van een industriegebouw. In het verleden werden de indeling van de verschillende industriële activiteiten en de beslissing om bepaalde van deze activiteiten door wanden van elkaar te scheiden ingegeven door de optimalisatie van het industriële proces en door de behoefte om aparte

L'annexe 6 : mode d'emploi

Introduction

Les 'Normes de Base' constituent une série d'arrêtés royaux successifs qui définissent les exigences en matière de sécurité incendie applicables aux bâtiments nouveaux et aux extensions de bâtiments existants. Il ne s'agit donc nullement de 'normes' comme les normes belges (NBN) ou européennes (EN), mais bien de prescriptions réglementaires qui revêtent un caractère obligatoire. Jusqu'en 2009, les 'Normes de Base' comportaient 5 annexes et concernaient exclusivement les bâtiments non industriels.

L'annexe 6, reprise dans l'arrêté royal du 1er mars 2009 (moniteur belge du 15 juillet 2009), concerne les bâtiments industriels (nouveaux et extensions) pour lesquels le permis d'urbanisme est introduit depuis le 15 août 2009.

Les bâtiments industriels sont définis par le type d'activité qui y est pratiqué :
- le stockage industriel de matériaux, de biens et de plantations ;
- la transformation de matériaux et de biens ;
- la culture ;
- l'élevage industriel d'animaux.

Dans sa publication au moniteur belge, l'arrêté du 1er mars 2009 est précédé d'un 'rapport au roi' qui constitue un document introductif, comportant des informations utiles, mais dont le contenu n'est pas opposable du point de vue juridique.

Conception d'un bâtiment industriel : en 6 étapes

1ère étape : Forme générale du bâtiment industriel

L'emprise du bâtiment et les surfaces utiles à prévoir pour chaque activité industrielle (stockage, production, bureaux, …) sont des données immuables de chaque projet de bâtiment industriel. Dans le passé, l'agencement des différentes activités industrielles, et la décision de cloisonner certaines de ces activités étaient guidés par l'optimisation du processus industriel et par le besoin de créer des environnements distincts. Aujourd'hui, la division d'un hall industriel en plusieurs compartiments, et la disposition relative

omgevingen te creëren. Vandaag hangen de indeling van een industriehal in verschillende compartimenten en de relatieve schikking van deze compartimenten ook af van een globale brandveiligheidstrategie. Verder zal duidelijk worden dat de oppervlakte van een compartiment aanzienlijke gevolgen heeft voor de brandveiligheidsmaatregelen die moeten worden getroffen. Daarom moet de brandveiligheidsanalyse integraal deel uitmaken van de voorbereidende studie. Zo niet kunnen bepaalde (slechte) keuzes bij de start mogelijks zware gevolgen hebben.
In deze fase worden de verschillende indelingsmogelijkheden bestudeerd die 'aanvaardbaar' zijn vanuit functioneel oogpunt: een of verschillende gebouwen optrekken, een of verschillende bouwlagen, de plaats van eventuele kantoren, de mogelijkheid om rond het hele gebouw een weg voor de brandweer te voorzien, ... De verschillende indelingsmogelijkheden zullen in de volgende fasen worden onderzocht rekening houdend met de reglementaire implicaties inzake brandveiligheid.

Stap 2: Bepaling van de klasse van ieder compartiment

Sommige eisen uit Bijlage 6 zijn van toepassing per compartiment en zijn afhankelijk van de brandbelasting in het betrokken compartiment. Daarom worden drie klassen gedefinieerd:

- compartimenten van klasse A: brandbelasting $\leq$ 350 MJ/m^2
- compartimenten van klasse B: brandbelasting tussen 350 en 900 MJ/m^2
- compartimenten van klasse C: brandbelasting > 900 MJ/m^2.

Logischerwijze, is het niveau van de eisen hoger voor klasse B en nog hoger voor klasse C. Het ontwerp van een compartiment volgens een bepaalde klasse beperkt dan ook de toekomstige gebruiksmogelijkheden. De brandlast kan geëvalueerd worden door middel van een berekening (zie fig.2). Als alternatief kan men beroep doen op de forfaitaire waarden van de brandbelasting per type industriële activiteit, zoals die onlangs door het FOD Binnenlandse Zaken uitgegeven werden (zie Referenties).

In een aantal gevallen kan worden besloten om de brandbelasting van een compartiment niet te evalueren en te veronderstellen dat het compartiment onder klasse C valt. Deze werkwijze wordt met name in de volgende gevallen toegepast:

des différents compartiments dépendent également d'une stratégie globale de sécurité incendie. On verra plus loin que la superficie d'un compartiment a des implications significatives sur les mesures de sécurité incendie à y prévoir. C'est pour cette raison que l'analyse de la sécurité incendie doit faire partie intégrante de l'étude préliminaire, faute de quoi on subira les conséquences parfois lourdes de certains (mauvais) choix initiaux.

Lors de cette étape, on analysera les différentes possibilités d'agencement 'acceptables' du point de vue fonctionnel: créer un ou plusieurs bâtiment, prévoir un ou plusieurs niveaux, emplacement des éventuels bureaux, possibilité de prévoir une voirie pompier qui fait le tour du bâtiment, ...

Les différentes possibilités d'agencement qui se dégageront seront analysées dans les étapes ultérieures, à la lumière des implications réglementaires en matière d'incendie.

2ème étape : Classement de chaque compartiment

Certaines exigences de l'Annexe 6 s'appliquent par compartiment et dépendent de la densité de charge au feu présente dans le compartiment considéré. Pour cette raison, on définit 3 classes :

- les compartiments de classe A : densité de charge calorifique $\leq$ 350 MJ/m^2;
- les compartiments de classe B : densité de charge calorifique comprise entre 350 et 900 MJ/m^2;
- les compartiments de classe C : densité de charge calorifique > 900 MJ/m^2.

Le niveau d'exigence augmente logiquement lorsque l'on passe successivement de la classe A, à la classe B et à la classe C. La conception d'un compartiment suivant une classe donnée limite donc ses possibilités d'utilisation ultérieures.
L'évaluation de la densité de charge calorifique peut se faire par calcul (voir Fig.2). Comme alternative, il est possible de se baser sur des valeurs forfaitaires de charge calorifique par type d'activité industrielle, comme celles publiées récemment par le SPF Intérieur (voir Références).
Dans une série de cas, on peut décider de ne pas évaluer la densité de charge calorifique d'un compartiment et de considérer, par défaut, que le compartiment appartient à la classe C. Cette manière de faire se fera notamment dans les cas suivants :

$$q_{fi,d} = q_{fi,k} \cdot m \quad \left[\mathrm{MJ/m^2}\right]$$

$$q_{fi,k} = \frac{\sum_i M_i \cdot H_{ui} \cdot \psi_i}{A}$$

Fig.2: De brandlast die de klasse van elk compartiment zal bepalen, kan geëvalueerd worden door middel van een berekening. Het gaat om een opsomming van alle brandbare materialen van het gebouw (binnen- en buitenwanden, dak) en van zijn inhoud. Deze opsomming wordt gedeeld door een referentie-oppervlakte 'A' dat in de meeste gevallen overeenkomt met de grondoppervlakte van het compartiment.
_Fig.2: La densité de charge calorifique qui sert à définir la classe de chaque compartiment peut se déterminer par calcul. Ce calcul consiste à sommer les matériaux combustibles du bâtiment (paroi intérieures et extérieurs, toiture) et de son contenu. Cette somme est à diviser par la surface de référence 'A' qui correspond généralement à la surface au sol du compartiment.

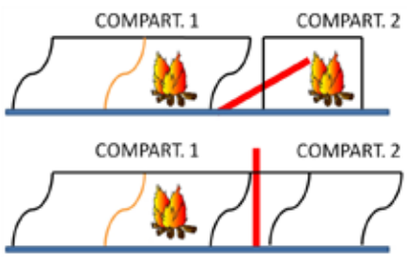


Fig.3: Structureel element type I
De oranje kolom wordt, in beide afbeeldingen, beschouwd als een structureel element type I aangezien het bezwijken van deze kolom veroorzaakt:
- hetzij de beschadiging van de compartimentwand (rode lijn in de bovenste afbeelding);
- hetzij een voortschrijdende instorting die gevolgen heeft over de grenzen heen van het compartiment (onderste afbeelding).

_Fig.3: Eléments structurels de type I
La colonne orange est un élément structurel de type I dans les deux illustrations, car son affaissement provoque :
- l'endommagement de la paroi de compartimentage (dessin du dessus);
- un effondrement progressif qui s'étend au-delà des limites du compartiment (dessin du dessous).

compartiment van klasse A _compartiment de classe A	R60
compartiment van klasse B _compartiment de classe B	R120
compartiment van klasse C _compartiment de classe C	R120

Fig.4: Vereiste inzake brandwerendheid van structurele elementen type I. Indien de analyse van de constructie aantoont dat bepaalde structurele elementen van het type I zijn, dienen deze te voldoen aan een R60 of R120 criteria.
_Fig.4: Exigence de résistance au feu pour les éléments structurels de type I. Lorsque l'analyse montre que certains élément structurels sont de type I, ils doivent répondre aux exigences R60 ou R120.

- wanneer het type activiteit van het industriegebouw niet bekend is
- wanneer men (voor het gemak of bij gebrek aan gegevens voor de berekening) de brandlast niet wil evalueren
- wanneer men een gebouw voor verschillende doeleinden wil ontwerpen, d.w.z. een gebouw zonder beperkingen van de brandbelasting.

Stap 3: Compartimentering en controle van de aanwezigheid van structurele elementen van type I

Het doel van compartimentering is om de gevolgen van een brand te beperken tot het getroffen compartiment. Daarvoor bestaan twee oplossingen die door Bijlage 6 worden toegestaan:
- de compartimenten worden ondergebracht in aparte gebouwen die voldoende ver van elkaar verwijderd zijn (zie §6 van Bijlage 6);
- de compartimenten bevinden zich in hetzelfde gebouw, gescheiden door wanden die brandwerend zijn (E en I criteria) gedurende 60 minuten (klasse A) resp. 120 minuten (klasse B en C) (zie §3.4 en 3.5 van Bijlage 6).

In het geval van de tweede oplossing moeten de betrokken wanden hun integriteit even lang behouden als de duur die voor de E en I criteria is opgelegd. Daarom heeft de wetgever het begrip 'structureel element type I' ingevoerd. Het gaat om een structureel element waarvan de instorting gevolgen heeft over de compartimentgrenzen heen (zie fig.3 en 4).

Structurele elementen die niet beantwoorden aan de definitie van structurele elementen van type I zijn van het type II en zijn in de praktijk het meest voorkomend.
Een industriegebouw dat slechts één compartiment omvat heeft, per definitie, geen structurele elementen type I: al zijn structurele elementen zijn van het type II.

Stap 4: Bepaling van de vereiste betreffende brandweerstand voor structurele elementen van het type II en controle van de maximale oppervlakte per compartiment

De vereiste inzake brandweerstand voor structurele elementen van het type II is afhankelijk van de volgende parameters:
- de klasse van het compartiment;
- de oppervlakte van het compartiment;

- lorsque le type d'activité du bâtiment industriel n'est pas connu ;
- lorsque l'on ne souhaite pas (par facilité, ou par manque de données pour le calcul) devoir évaluer la charge calorifique ;
- lorsque l'on souhaite concevoir un bâtiment polyvalent, c'est-à-dire pouvant être utilisé sans restriction de densité de charge calorifique.

3° Etape : Compartimentage et vérification de la présence d'éléments structurels de type I

Le compartimentage a pour but de limiter les effets d'un incendie au seul compartiment sinistré. Pour ce faire, deux solutions existent et sont autorisées par l'annexe 6 :
- les compartiments sont placés dans des bâtiments distincts et suffisamment distants (voir le paragraphe 6 de l'annexe 6) ;
- les compartiments sont situés dans un même bâtiment, et séparés par des parois résistantes au feu (critères E et I) pendant respectivement 60 minutes (classe A) ou 120 minutes (classe B et C) (voir les paragraphes 3.4 et 3.5 de l'annexe 6).

Pour cette seconde solution, les parois concernées doivent garder leur intégrité pendant la même durée que celle imposée pour le critère EI. C'est pour cette raison que le législateur a introduit la notion d'élément structurel de type I : il s'agit d'un élément structurel dont la ruine à des effets au-delà des limites du compartiment sinistré. (voir les Fig.3 et 4).

Les éléments structurels qui ne répondent pas à la définition d'éléments structurels de type I sont de type II et représentent en pratique la grande majorité des éléments structurels.

Un bâtiment industriel qui ne comprend qu'un seul compartiment ne contient, par définition, aucun élément structurel de type I : tous ses éléments structurels seront de type II.

4° Etape : Détermination de l'exigence de résistance au feu pour les éléments structurels de type II & vérification de la superficie maximale par compartiment

L'exigence de résistance au feu des éléments structurels de type II dépend des paramètres suivants :
- La classe du compartiment ;
- La superficie du compartiment ;

- de eventuele aanwezigheid van sprinklers;
- de eventuele 'verbeterde bereikbaarheid' van het compartiment.

De vereiste inzake brandweerstand van structurele elementen van het type II wordt als volgt bepaald:

- Compartiment in een gebouw met slechts één bouwlaag: tabel 2 'typeoplossingen' van Bijlage 6 (zie fig.5) geeft – afhankelijk van voormelde parameters – de vereiste betreffende brandweerstand van structurele elementen van het type II weer:
  - hetzij 'geen R bepaald': de brandweerstand

- La présence ou non de sprinklers ;
- Le fait que l'accessibilité au compartiment est 'améliorée' ou non.

Voici la marche à suivre pour déterminer l'exigence de résistance au feu des éléments structurels de type II :

- Compartiment dans un bâtiment d'un seul niveau : le tableau 2 'solutions-type' de l'annexe 6 (voir Fig.5) donne, en fonction des paramètres cités ci-dessus, l'exigence de résistance au feu des éléments structurels de type II:
  - 'Pas de R déterminé' : la résistance au feu

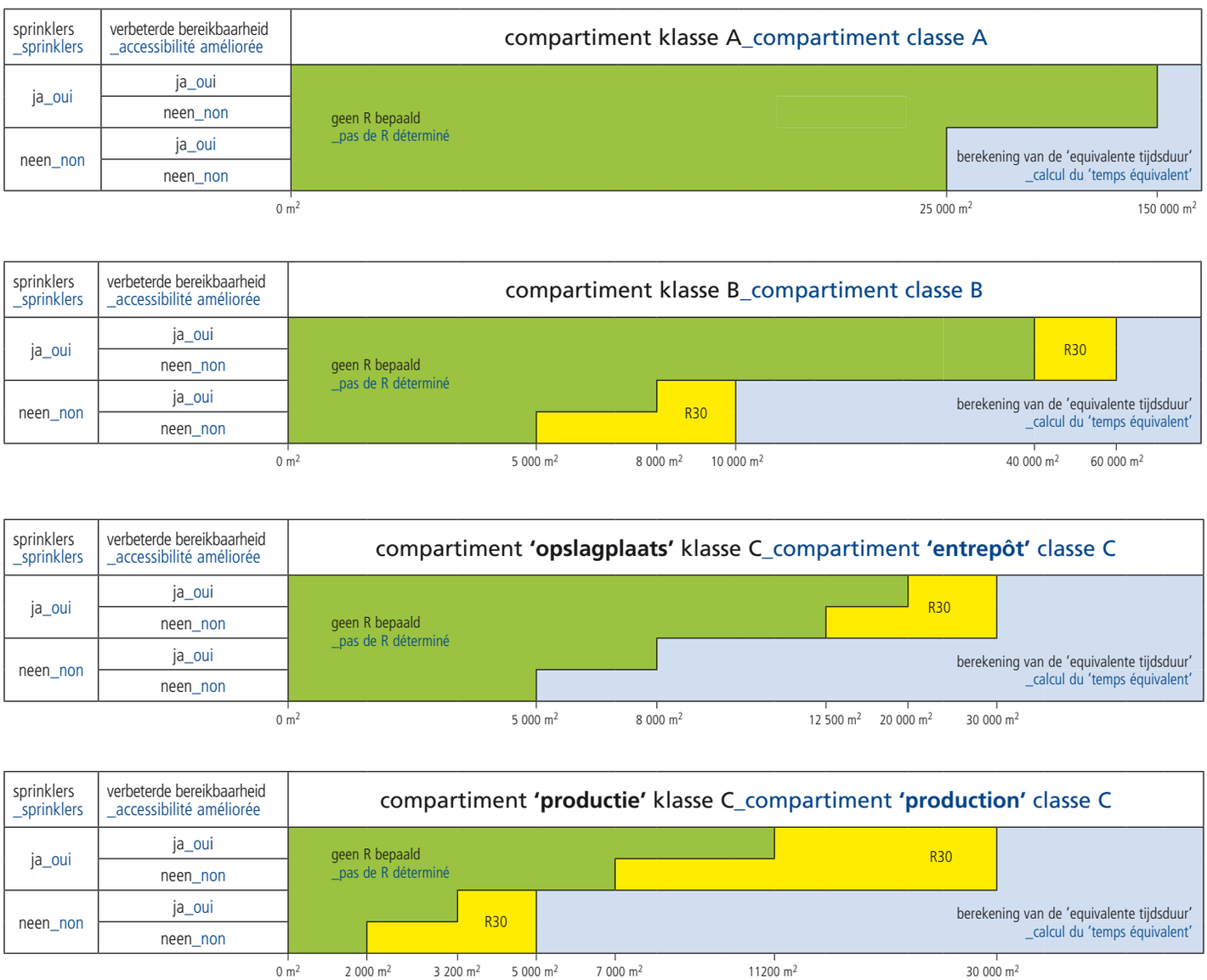


Fig.5: Vereiste inzake brandwerendheid van structurele elementen type II. Deze figuur stelt de 'type-oplossingen' van de tabel 2 van de Bijlage 6 voor. De vereiste van brandwerendheid voor de structurele elementen type II is afhankelijk van de klasse van het compartiment (A, B of C), van het type activiteit (opslagplaats of productie, voor de klasse C), van de oppervlakte van het compartiment en van de mogelijke aanwezigheid van sprinklers, alsook van een 'verbeterde bereikbaarheid'.

_Fig.5 – Exigence de résistance au feu pour les éléments structurels de type II

Cette figure représente les 'solutions-type' décrite au tableau 2 de l'annexe 6. L'exigence de résistance au feu des éléments structurels de type II dépend de la classe du compartiment (A, B ou C), du type d'activité pratiqué (entrepôt ou production, pour la classe C), de la superficie du compartiment, ainsi que de la présence éventuelle de sprinklers et d'une 'accessibilité améliorée' .

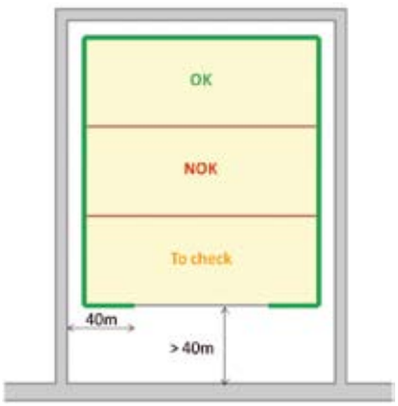


Fig.6: Deze figuur stelt een gebouw in plan voor dat bestaat uit drie compartimenten en dat omringd wordt door een toegangsweg voor brandweervoertuigen. De groene wanden worden beschouwd als bereikbaar voor de brandweerdiensten: het gaat om buitenmuren die zich op minder dan 40 m bevinden van een opstelplaats voor deze voertuigen. Het bovenste compartiment beschikt over een 'verbeterde bereikbaarheid'. Het middelste compartiment beschikt niet over een 'verbeterde bereikbaarheid'. Voor wat het onderste compartiment betreft, dient de 'verbeterde bereikbaarheid' nagekeken te worden op basis van het afstandscriteria van 40 m.
_Fig.6: Cette figure est une vue en plan d'un bâtiment composé de trois compartiments, et entouré d'une voirie accessible aux véhicule d'incendie. Les parois représentées en vert sont considérées comme accessibles aux véhicules des services d'incendie : il s'agit de parois extérieures situées à moins de 40 m d'un lieu de stationnement pour ces véhicules. Le compartiment arrière dispose d'une 'accessibilité améliorée'. Le compartiment central ne dispose pas d'une 'accessibilité améliorée'. Pour le compartiment avant, l'accessibilité améliorée est à vérifier en fonction du critère de distance de 40 m.

van structurele elementen type II hoeft niet specifiek te worden aangetoond;
- hetzij 'R30': de brandweerstand moet worden aangetoond voor een blootstelling gedurende 30 minuten aan curve ISO 834.
- 'berekening van de equivalente tijdsduur': de brandweerstand moet worden aangetoond voor een blootstelling aan curve ISO 834 gedurende een 'equivalente tijdsduur' (te berekenen)

- Compartiment in een gebouw met meerdere bouwlagen: tabel 2 van Bijlage 6 mag niet meer worden toegepast. In dat geval dienen de volgende elementen worden berekend:
  - de duur (in minuten) van de vereiste betreffende brandweerstand voor de structurele elementen van het type II door de methode van de 'equivalente tijdsduur' (NBN EN 1991-1-2 + ANB). Deze duur wordt uitgedrukt voor een blootstelling aan curve ISO 834.
  - de maximale toegelaten oppervlakte per compartiment, die wordt vastgelegd d.m.v. een maximale brandlast per compartiment, conform §3.2 van Bijlage 6.

Stap 5: 'Verbeterde bereikbaarheid'

Het gebouw moet in elk geval beantwoorden aan minimumvoorwaarden betreffende bereikbaarheid voor voertuigen van de brandweer: afmetingen (breedte, draaicirkel, helling …) en opstelplaats voor de brandweerwagens op maximum 40 m van:

- de ingang van de centrale bedieningspost (bewaking en bediening van de brandveiligheidinstallaties);
- de helft van de buitenwanden (gebouwen van meer dan 2.500 m^2);
- alle buitenwanden (gebouwen van meer dan 5.000 m^2).

Het begrip 'verbeterde bereikbaarheid' (zie fig.6) houdt bijkomende eisen in: minstens 50% van de wanden van de betrokken compartimenten moeten buitenwanden zijn en moeten zich op minder dan 40 m bevinden van een weg die twee onafhankelijke ingangen verbindt van het terrein waarop het gebouw zich bevindt.

Wanneer 'typeoplossingen' worden gebruikt (zie fig.5), maakt een 'verbeterde bereikbaarheid' het in bepaalde gevallen mogelijk om de toegelaten oppervlakte per compartiment met 60% te vergroten.

des éléments structurels de type II ne doit pas être spécifiquement démontrée ;
- 'R30' : la résistance au feu doit être démontrée pour une exposition à la courbe ISO 834 pendant 30 minutes;
- 'Calcul du temps équivalent': la résistance au feu doit être démontrée pour une exposition à la courbe ISO 834 pendant un 'temps équivalent' (à calculer).

- Compartiment dans un bâtiment de plusieurs niveaux : le tableau 2 de l'annexe 6 ne peut plus être utilisé. Dans ce cas, il faut évaluer par calcul:
  - La durée (en minutes) de l'exigence de résistance au feu des éléments structurels de type II par la méthode du 'temps équivalent' (NBN EN 1991-1-2 + ANB). Cette durée est exprimée pour une exposition à la courbe ISO 834.
  - La surface maximale admise par compartiment, qui est fixée par l'intermédiaire d'une charge au feu maximale par compartiment, conformément au paragraphe 3.2 de l'annexe 6.

5° Etape : 'Accessibilité améliorée'

Dans tous les cas, le bâtiment devra répondre à des conditions minimales en matière d'accessibilité aux véhicules des Services d'Incendie: exigences dimensionnelles (largeur, rayon de braquage, pente, …) et stationnement des véhicules pompiers à maximum 40 m de :

- l'accès au poste de commande central (surveillance et commande des installations de sécurité incendie) ;
- la moitié des parois extérieures (bâtiments de plus de 2500 m^2)
- la totalité des parois extérieures (bâtiments de plus de 5000 m^2)

La notion d'accessibilité améliorée (voir Fig.6) comprend des exigences supplémentaires: au minimum 50% des parois des compartiments concernés devront être extérieures et situées à moins de 40 m d'une voirie qui relie deux entrées indépendantes du terrain sur lequel est situé le bâtiment.

Lors de l'utilisation des 'solutions-types' (voir Fig.5), on voit qu'une 'accessibilité améliorée' permet, dans certains cas, de majorer de 60% les superficies admises par compartiment.

Stap 6: Bepaling van de eisen betreffende 'actieve' brandbeveiligingsmaatregelen

Met uitzondering van een sprinklerinstallatie, die een essentiële parameter vormt bij de bepaling van de vereisten betreffende brandweerstand voor structurele elementen type II, worden de actieve beveiligingsmaatregelen die moeten worden genomen, over het algemeen geëvalueerd aan het einde van het ontwerpproces.

Heel vaak ook worden installaties voor branddetectie en sirenes voorzien, ook al wordt dit in de reglementering strikt genomen niet vereist. Ofwel gebeurt dat op volledig vrijwillige basis, ofwel op verzoek van de verzekeringsmaatschappijen (contractuele verplichting).

In fig.7 worden de 'actieve' brandbeveiligingsmaatregelen samengevat.

6° étape : Détermination des exigences de protection 'active' contre l'incendie

A l'exception de l'installation sprinklers qui constitue un paramètre essentiel dans la détermination des exigences de résistance au feu des éléments structurels type II, l'évaluation des mesures de protection actives à mettre en œuvre se fait généralement en fin du processus de conception.

Il est également très fréquent que des installations de détection incendie et de sirènes soient prévues, même si elles ne sont pas strictement requises par la réglementation. Cela se fait soit sur base strictement volontaire, soit sur demande des compagnies d'assurance (obligation contractuelle).

Une synthèse des mesures de protection 'active' contre l'incendie est reprise à la Fig.7.

'Aktieve' brandbeveiligingsmaatregelen _Mesure de protection 'active' contre l'incendie	Compartiment van klasse A _Compartiment de classe A	Compartiment van klasse B _Compartiment de classe B	Compartiment van klasse C _Compartiment de classe C
Drukknoppen voor melding / waarschuwing _Bouton-poussoirs annonce / alerte	Altijd _Toujours		
Branddetectie _Détection incendie	Compartiment vanaf 2 000 m² _Compartiments à partir de 2 000 m²	Altijd _Toujours	
Alarm (sirenes) _Alarme (sirènes)	Compartiments vanaf 500 m² _Compartiments partir de 500 m²		
RWA-installatie (ontroking) _Installation EFC (désenfumage)	Compartiments vanaf 10 000 m² (*) _Compartiments à partir de 10 000 m² (*)	Compartiments vanaf 500 m² (*) _Compartiments à partir de 500 m² (*)	Altijd (*) Toujours (*)
Automatische blusinstallatie (sprinklers) _Installation d'extinction automatique (sprinklers)	Enkel indien de aanwezigheid van sprinklers als parameter wordt gebruikt bij het toepassen van 'type-oplossingen' of bij de berekening van de 'equivalente tijdsduur' _Uniquement si la présence de sprinklers sert de paramètre dans l'utilisation des 'solutions-type' ou pour le calcul du 'temps équivalent'.		

Fig.7: Samenvatting van de vereisten inzake 'actieve' brandbeveiligingsmaatregelen.
(*) Tenzij aanwezigheid van een automatische watermist-, gas- of ESFR-blusinstallatie.
_Fig.7: Synthèse des obligations règlementaires en matière de protection active contre l'incendie.
(*) Sauf si présence d'une installation d'extinction automatique au brouillard d'eau ou au gaz ou d'une installation de sprinklers ESFR.

Naar een optimaal ontwerp van industriegebouwen

Een optimaal ontwerp van industriegebouwen integreert tegelijk functionele criteria (ingegeven door een industriële noodzaak) en alle andere criteria die gevolgen zullen hebben voor de totale kostprijs van het gebouw (brandveiligheid, thermische prestaties ...).

Vóór de publicatie van Bijlage 6 waren de brandveiligheidseisen pas formeel gekend nadat de stedenbouwkundige vergunning was ingediend. Dankzij Bijlage 6 is het sinds 2009 mogelijk om industriegebouwen te ontwerpen met voorafgaande kennis van de 'spelregels' be-

Vers une conception optimale des bâtiments industriels

La conception optimale de bâtiments industriels est celle qui intègre à la fois les critères fonctionnels (dictés par les impératifs industriels) et tous les autres critères qui auront un impact sur le coût global du bâtiment (sécurité incendie, performances thermiques, ...).

Avant la publication de l'annexe 6, les exigences en matière de sécurité incendie ne pouvaient être connues formellement qu'après l'introduction du permis d'urbanisme. L'annexe 6 permet depuis 2009 de concevoir les bâtiments industriels en connaissant au prélable les 'règles du jeu' en

Fig.8: Vereiste inzake brandwerendheid van de tussenvloeren en hun draagstructuur. Deze vereiste is niet van toepassing voor tussenvloren die ofwel enkel bestemd zijn voor circulatie, ofwel voorzien worden van gelijkmatig verdeelde openingen die minstens 25% van de oppervlakte bestrijken.
_Fig.8: Exigence de résistance au feu des planchers intermédiaire et leur structure portante. Cette exigence n'est pas d'application pour les planchers qui, soit sont uniquement destinés à la circulation, soit sont pourvus d'ouvertures régulières qui couvrent au moins 25% de la surface.

treffende brandveiligheid. De arbitraire aanpak en de geografische verschillen zijn nu in principe verdwenen.
Vandaag kan dus een industriegebouw worden ontworpen door een reeks strategieën te volgen op basis van voorschriften die eenduidig zijn en die iedereen (architect, gebruiker, overheid) wordt geacht te kennen. Hierna worden deze optimalisatiestrategieën behandeld die zijn gebaseerd op de voorschriften betreffende brandweerstand van dragende elementen (zie fig.9).

Strategie 1: Structurele elementen van het type I vermijden

Om de aanwezigheid van structurele elementen van het type I te vermijden, kan men:
1° constructies voorzien waarvan elk compartiment structureel onafhankelijk is;
2° compartimentwanden ontwerpen zodat de stabiliteit gegarandeerd kan zijn bij een voortschrijdende instorting die zich in een van de aangrenzende compartimenten zou voordoen;
3° het ontwerpprincipe volgen:
'1 gebouw = 1 compartiment'.

Strategie 2: De voorkeur geven aan compartimenten zonder tussenvloer

De aanwezigheid van een tussenvloer heeft gevolgen voor de volgende aspecten:
- De tussenvloer en zijn dragende structuur moeten een brandweerstand van 30 minuten bieden.
- Door de aanwezigheid van een tussenvloer mogen de 'typeoplossingen' zoals geïllustreerd in fig.5 niet meer worden gebruikt. Er moet dan systematisch worden gewerkt met de 'methode van de equivalente tijdsduur'.
- De aanwezigheid van een tussenvloer vermindert de in het compartiment toegelaten brandlast volgens de berekeningsbenadering zoals beschreven in §3.2 van Bijlage 6.

Aangezien het begrip 'tussenvloer' limitatief is, volstaat het, om ze te vermijden, om opslagvloeren te voorzien van gelijkmatig verdeelde openingen die 25% van het oppervlak bestrijken.

Strategie 3: De compartimentoppervlakte beperken om te voldoen aan het criterium 'Geen R bepaald' in fig.5

Fig.5 toont de parameters die het mogelijk maken om te voldoen aan de eis 'Geen R bepaald'. Op die manier hoeft de brandweerstand van structurele elementen van type II niet te worden aangetoond.

matière de sécurité incendie. Les approches arbitraires et les divergences géographiques ont en principe disparu.
Aujourd'hui, il est donc possible de concevoir un bâtiment industriel en suivant une série de stratégies basées sur des prescriptions univoques, et supposées connues de tous (architecte, utilisateur, autorité publique). La suite du texte reprend ces stratégies d'optimisation qui sont basées sur les prescriptions en matière de résistance au feu des éléments porteurs (voir Fig.9).

Stratégie 1 : Eviter les éléments structurels de type I

Pour éviter la présence d'éléments structurel de type I, on peut:
1° prévoir des constructions qui sont structurellement indépendantes pour chaque compartiment;
2° concevoir des parois de compartiment dont la stabilité reste assurée, malgré un effondrement progressif qui se produirait dans un des compartiments voisins;
3° favoriser une conception
'1 bâtiment = 1 compartiment'.

Stratégie 2 : Favoriser les compartiments sans plancher intermédiaire

La présence d'un plancher intermédiaire a des conséquences sur les aspects suivants :
- Le plancher intermédiaire et sa structure portante doivent présenter une résistance au feu de 30 minutes.
- La présence d'un plancher intermédiaire ne permet plus d'utiliser les 'solutions-type' illustrées à la Fig.5. Il faut alors systématiquement avoir recours à la 'méthode du temps équivalent'.
- La présence d'un plancher intermédiaire diminue la charge au feu admise dans le compartiment, suivant l'approche par calcul décrite au paragraphe 3.2 de l'annexe 6.

La notion de 'plancher intermédiaire' étant limitative, il suffit pour les éviter de pourvoir les planchers de stockage d'ouvertures de 25%, uniformément réparties.

Stratégie 3 : Limiter les surfaces des compartiments pour satisfaire au critère 'Pas de R déterminé' de la Fig.5

La Fig.5 montre les paramètres qui permettent de rencontrer l'exigence 'Pas de R déterminé', ce qui évite de devoir démontrer la résistance au feu des éléments structurels de type II.

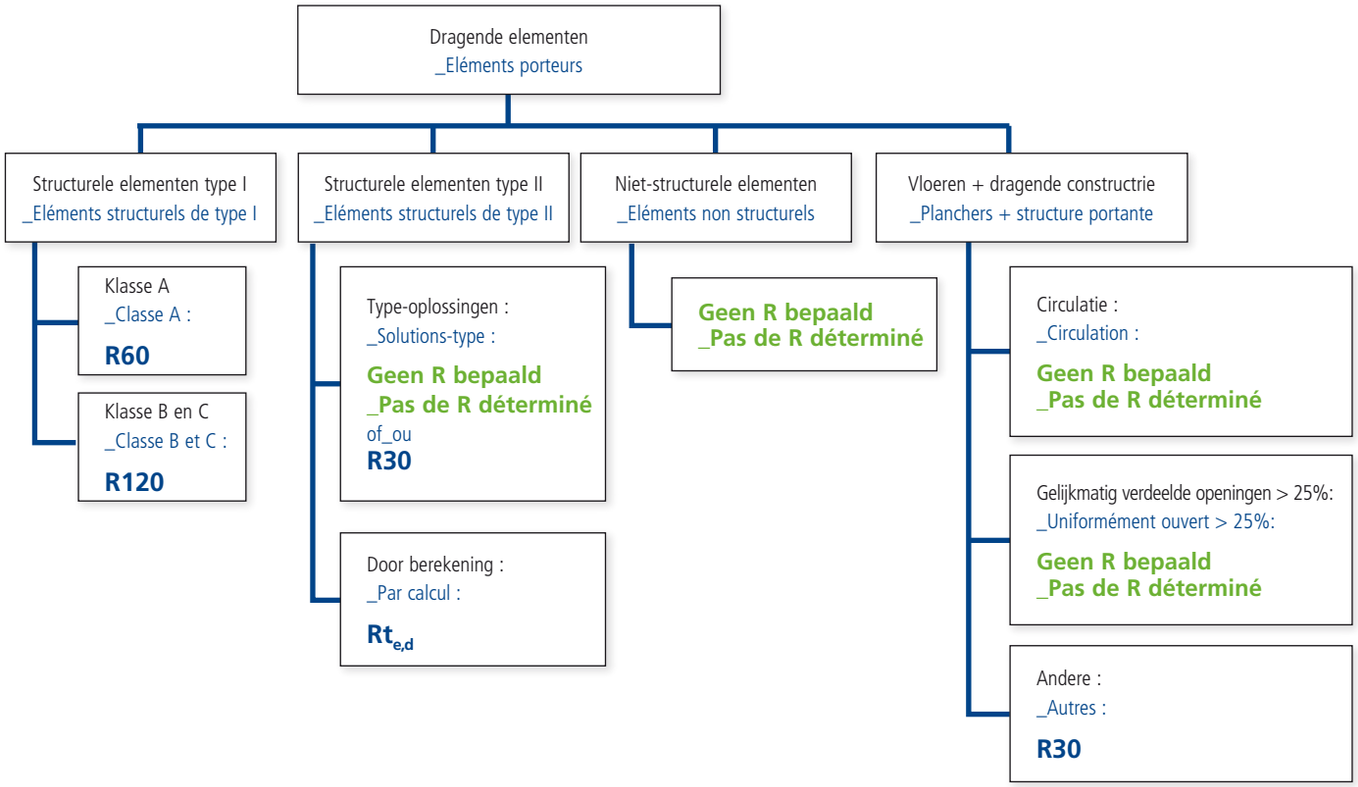


Fig.9: Vereisten inzake brandwerendheid dragende elementen
_Fig.9: Exigences de résistance au feu des éléments porteurs

Strategie 4: Kies – wanneer mogelijk – 'klasse C' als aanname voor het ontwerp van het industriegebouw

Deze veiligheidsstrategie biedt de volgende voordelen:

- het wordt overbodig om de brandlast van het industriegebouw te evalueren;
- het compartiment is dan bruikbaar voor uiteenlopende doeleinden (geen gebruiksbeperkingen);
- er zijn geen beperkingen bij doorverkoop of verhuur.

Conclusies

De publicatie van Bijlage 6 van de Basisnormen heeft alleszins de gewoonten veranderd bij het ontwerpen van industriële gebouwen. Een goed begrip van deze wetgevende tekst kan er echter voor zorgen dat het ontwerp van industriegebouwen geschiedt volgens eenduidige strategieën die leiden tot op een optimaal brandveiligheidsconcept.

Referenties

- 'Staatsblad-versie' van het KB van 1 maart 2009 en van zijn 'Verslag aan de Koning': www.infosteel.be/KBAR2009.pdf
- Norme NBN EN 1991-1-2 + ANB : www.nbn.be
- Maatregelen voor brandpreventie in industriegebouwen: de nieuwe bijlage 6 - In het nummer 26 van ons magazine info_steel pagina's 46-53. www.infosteel.be/nl/staalacier.php#26
- Tabel met de forfaitaire waarden van de brandlast, uitgegeven door de FOD Binnenlandse Zaken: www.besafe.be (publicaties / categorie: brand).

Stratégie 4 : Quand c'est possible, prendre la 'Classe C' comme hypothèse de conception du bâtiment industriel

Cette stratégie sécuritaire présente les avantages suivants :

- l'évaluation de la charge au feu du bâtiment industriel devient inutile;
- le compartiment est totalement polyvalent (pas de limitation en terme d'utilisation);
- il n'y a pas de contrainte en cas de revente ou de mise en location.

Conclusions

La publication de l'annexe 6 des Normes de Base a certes changé les habitudes en matière de conception des bâtiments industriels. Toutefois, la bonne compréhension de ce texte règlementaire permet de concevoir les bâtiments industriels en suivant des stratégies univoques, qui aboutissent à un concept de sécurité incendie optimal.

Références

- Version 'moniteur belge' de l'arrêté royal du 1er mars 2009 et de son 'Rapport au Roi': www.infosteel.be/KBAR2009.pdf
- Norme NBN EN 1991-1-2 + ANB : www.nbn.be
- Mesures de prévention contre l'incendie des bâtiments industriels : la nouvelle annexe 6 - Dans le n° 26 de notre magazine info_steel pages 46-53 : www.infosteel.be/fr/staalacier.php#26
- Tableau reprenant les valeurs forfaitaires de charge calorifique, édité par le SPF Intérieur : www.besafe.be (publications / catégorie : incendie).

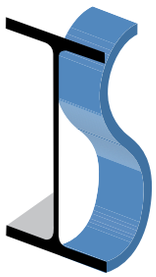
Voor meer informatie over dit onderwerp, kunt u:

- Onze website raadplegen : www.infosteel.be/brand
- Beroep doen op onze gratis 'helpdesk': www.infosteel.be/nl/helpdesk

Pour plus d'informations sur ce sujet , vous pouvez :

- Consulter la rubrique de notre site web : www.infosteel.be/feu
- Faire appel à notre service 'helpdesk' gratuit : www.infosteel.be/fr/helpdesk

leden_membres



Permanente leden
_Membres permanents

ArcelorMittal
Corus Colors
Duferco
Staalindustrieverbond_Groupement de la Sidérurgie

Ereleden
_Membres d'honneur

Eric Ceuterick
René Maquoi
André Van den Bossche

Staalinformatie- en promotiecentra (IPO)
_Centres d'Information et de Promotion de l'Acier (IPO)

IPOs die het Charter voor Europese samenwerking ondertekenden_Les IPOs signataires de la Charte de coopération européenne:

Bauforumstahl (DE)
Bouwen met Staal (NL)
ConstruirAcier (FR)
Promozione Acciaio (IT)
Infosteel (BE/LU)
SZS (CH)
  Stahlbau Zentrum Schweiz (CH)
  Centre Suisse de la Construction Métallique (CH)
  Centrale svizzera per le costruzioni in acciaio (CH)
Stålbyggnadsinstitutet - SBI (SE)

Student/stagiair
_Etudiant/stagiaire (€ 15)

Aerts Thierry
Alegria Mira Lara
Amri Fayçal
Arnould Christian
Ascione Emiel
Bael Sofie
Beirinckx Peter
Bekkouri Mohamed
Berghman Jeffrey
Bernard Jerome
Bilgicoglu Umit-Toni
Biot Pierre-Alvaro
Boni Ruben
Boogaerts Jan
Bostoen Delphine
Brakel Jeremy
Brausch Frédéric
Briers Jimmy
Brisy Dimitri
Brogniez Thomas
Buhler Edwige
Bultereys Bert
Bulwik Shoshana
Buntinx Sarah
Castel-Branco Véronique
Catarinella Pietro
Ciancio Alexia
Claeys Benjamin
Coen Stephane
Coene Kris
Cogneau Stéphanie
Collignon François
Collignon Valérian
Combes Christophe
Cool Johan
Cools Ben
Cox Bart
Creten Stijn
Croissant Julien
Culot Jean-Christophe
Dave Raphaël
De Baets Charlotte
De Boever Eric
De Bouw Michael
De Clercq Michael
De Decker Sofie
De Decker Bart
De Greef Joris
De Mooter Miguel
De Paepe Katrien
De Pourcq Gertie
De Puydt Vincent
De Veth Bruno
de Ville Sébastien
Debeuckelaere Kenn
Debruyne Ellen
Deckers Daphné
Decock Ruth
Degryse Laurens
Degryse Yannick
Delagrange Sebastien
Demeure Jérémy
Demeyer Evy
Descamps Philippe-François
Devos Blaise-Antoine
Dhondt Anneleen
Docx Evi
Driessen Stijn
Dufour Christophe
El Ginawy Arabelle
Engels Marino
Falla Aurore
Farruggio Christophe
Fonder Olivier
Formule Amaury
Franssens Davy
Frederickx Michaël
Froyen Koen
Ganescu Alina-Iuliana
Ghesquière Hanne
Gilles Guyot
Goffin Nicolas
Gonda Pierre
Gryp Arnaud
Guastavino Tessa
Haccour Pierre
Haelevoet Tom
Hanf Laurence
Hansoulle Thomas
Hanuise Damien
Hautfenne Céline
Heirweg Hendrik
Herweyers Tim
Heyrman Leen
Houbem Philippe
Janssens Bart
Jennens Jan
Keerman Kristof
Keller Xavier
Lambion Julie
Lenain Sébastien
Loomans Koert
Louis Jean-Christophe
Mahaux Nancy
Mattheussen Evelien
Matz Charlotte
Mesa Tejedor Olivier
Moray Benjamin
Noots Michaël
Pecquet Jean-Philippe
Perneel Lore
Pierre Jean-Philippe
Poissonnier Beatrijs
Rachchouq Mohammed
Reid Cliff
Remue Anne
Renoir Maxime
Retsin Gilles
Reymarkers Charlotte
Roland Xavier
Rummens Joachim
Ryelandt Damien
Santoro Beniamino
Schoups Willem
Schynkel Andries
Screpel Johan
Sellier Amandine
Semal Pieter
Sheikh Rezaei Vahid
Simoens Liesbet
Sire Olivier
Soete Bert
Sonck Delphine
Stainier Laurent
Steelandt Bram
Steen Joke
Steurs Cynthia
Tavernier Wim
Timmermans Debbie
Tromme Laurane
Van Aerde Delphine
Van Aerschot Steven
Van Besien Tine
Van Der Straeten Niels
Van Goethem Sofie
Van Havenbergh Magali
Van Kerrebrouck Tamara
Van Nieuwenhuyze Jo
Van Praet Sarah
Vanderper Bregt
Vandewalle Elise
Vandriessche Wout
Vanheule Nicolas
Vansteenkiste Amelie
Vansteenkiste Axel
Vanthournhout Maarten
Verbruggen Svetlana
Verdoodt Dieter
Vermost Matthias
Vinken Jo
Vleugels Martje
Vranken An
Wellens Geraldine
Weynants Jeroen
Willem Pierre
Wittamer Alexis
Yomet Renaud

Individueel lid
_Membre individuel (€ 55)

Achtergael Willy
Ackx Gunnar
Alexandre Michel
Antonissen Peter
Apers Jef
Baelen Prosper
Bajoit Jules
Barroo Bernard
Bastin Olivier
Baucher Lucien-Jacques
Bauvois Serge
Beguin Aloys
Bellens Stéphan
Bensch Jan
Berben Jo
Bernard Pierre-Alain
Bessems Johan
Binder Georges
Bleus Jean-Marie
Blondeel Nicolas
Bogaert Reinout
Bonnechere Marcel
Boone Rik
Bosquée Philippe
Bosse Francis
Bouvy Laurent
Bracke Tine
Brolet Guy
Brutsaert Georges
Bruyère Jacques
Bulcke Barent
Buyl Chantal
Canei Sandro
Cappan Sven
Cardon Els
Cerfontaine Frédéric
Chantry Marc
Cherdon Didier
Christiaens Caroline
Clerdent Anne-Cathérine
Clotuche Gérard
Cocina Pierre
Coeckelberghs Vincent
Colin Serge
Colin Benoist
Colin Gérard
Collard François
Collard Michel
Convent Thierry
Coopman Peter
Cooreman Jan
Coppin Thierry
Corbisier Charles-Emmanuel

Cornelis Kristof
Crijns Gerd
Custermans Ronny
De Boe Luc
De Boever Dirk
De Cia Marco
De Coster Jos
De Four Jan
De Kinderen Jef
De Mey Marc
De Munck Pascal
De Pape Marc
De Poortere Jan
De Roeck Guido
De Smedt Pierre-Paul
De Terschueren Michel
De Thier Patrick
De Vrée Bernard
Debacker Philippe
Decleyre Walter
Decorte Roland
Deforche Peter
Degallaix Hugues
Del Medico Massimo
Delbare Paul
Delcominette Laurent
Delgoffe Daniel
Delvaux Jules
Demazy Etienne
Denayer Michel
Denis Michel
Denoël Jean François
Depouille Isabelle
Dewaele Kathy
Dewil Pierre
Dewit Rene-Francois
D'Hauwe Jan
D'Haveloose Tom
D'Heur Didier
Drese Norbert
Dubois Jacques
Duchange Françoise
Dugauquier Marc
Dumont Jean-Marie
Duvivier Vincent
Eerlingen Danny
El Ghraïbi Brahim
Eloi Serge
Erven Jan
Everaert Bram
Farès Réda
Feliers Stefan
Folmer Françoise
Franck Ivan
Franssens Maarten
Geldhof Geert
Gérard Amaury
Gheysen Carl
Gheysens Robert
Giesen Chris
Goelhen Claude
Goethals Lieven
Goffaux Jean-Claude
Goossens Roel
Grondal Eric
Gruloos Philippe
Gubbini Marc
Gutfrind Stéphane
Hamilius Michel
Hans Didier
Hardy Dominique
Heirman Gert
Hendrickx Marc
Hérin Pierre
Hermans Philippe
Heyvaert Herman
Hondekyn Filip
Hubert Patrick
Ieven Guido
Janssens Hans
Jonckheere Pol
Kaiser Gérard
Kintzele Gilles
Koch Hugo
Lahon Hugo
Laurent Willy
Leblanc Pierre
Leclercq Jean-Michel
Leenknecht Jan
Lefèvre Dave
Leys Luc
Liekens Paul
Lievens William
Lindelauf Toon
Lombaert Geert
Loncke Matthieu
Luycx Guy
Mabille Luc
Maes Luc
Mahieu Alexandre
Mahy Didier
Mahy Jean-François
Mahy Xavier
Maisin Philippe
Maniquet Bernard
Marbehant Christian
Marbehant Francis
Maters G.A.M.J.
Mathonet Chantal
Mathot Jean
Mertens Rudi
Michaux Geert
Milis Louis
Modave Catherine
Moens Johan
Mollaert Marijke
Moyaert Joris
Mulier Wouter
Noë Frédérique
Noël Geoffroy
Nys Charlotte
Oosterlynck Tanguy
Papegnie Jean-Pierre
Photiadis Kyriakos
Pillaert Stef
Plancke Marc
Polet Joseph
Poncin Henri
Posen Jan
Provost Michel
Quenon Michel
Reyntjens Johan
Rietveld Jan
Rollet Philippe
Roosen Hans
Rorive Marc
Rousseau Joos
Salomez Marleen
Sanguinetti Aldo
Sanna Frederic
Sarens Benny
Schockert Louis
Schueremans Luc
Schwarz Wilfried
Senes Paolo
Sileghem Pol
Sommelette Vincent
Spitaels Jan
Sprangers Danny
Stormacq Patrick
Stree Robert
Stroobandt Pascal
Strotz Bob
Stryckman Marc
Taquet Françoise
Tengattini Fabrizio
Thill Mireille
Thomas Piet
Thomas Freddy
Tremong Jean-Louis
Trippas Myriam
Van Cammeren Christiaan
Van Campenhout Miguel
Van De Casteele Anne-Marie
Van De Poel Paul
Van De Velde Patrick
Van De Wiele Frank
Van Den Berg Etienne
Van Der Beken Michel
Van Der Planken Jan
Van Der Valk Tinus
Van Dijck Peter
Van Eynde Koen
Van Eysden Jean-Philippe
Van Hecke Dirk
Van Hoecke Hendrik
Van Hoof Kristof
Van Horenbeeck Herman
Van Hunsel Marian
Van Impe Rudy
Van Issum Franz
Van Laere Frank
Van Loo Ouchy
Van Looveren Koen
Van Lysebeth Johan
Van Neste Mark
Van Odenhoven Marcel
Van Oevelen Jef
Van Roey John
Vandaele Jo
Vandebuerie Ine
Vandekerkhof Jef
Vanderperren Jos
Vandevelde Paul
Vandewalle Lucie
Vanhamme Ivo
Vanherk Patrick
Vanhove Frank
Vankerkhove Jan
Vanlommel Dieter
Vanparys Andy
Verbeke Axel
Verhelst Marc
Verhelst Jean-Pierre
Vernimmen Tom
Verschoote Luc
Verstaen Bart
Versteeg Philippe
Verswijver Koen
Vervaet Jacques
Wagner Jean-Luc
Wattiez Magali
Werck Nancy
Wieme Kristof
Willems Karel
Wittevrongel Bernard
Ysenbrandt Peter & J.J.

Onderwijsinstelling
Enseignement (€ 250)

Hogeschool Sint Lukas Brussel
Hogeschool Sint-Lucas Gent
De Nayer Instituut
IESA Victor Horta Bruxelles
I.S.I. Arlon
I.S.I. Gramme
I.S.I. Mons
Université du Luxembourg
U Gent - Architectuur Stedenbouw

Bedrijf 'Brons' ≤ 5 werknemers
Entreprise 'Bronze' ≤ 5 employés
(€ 350)

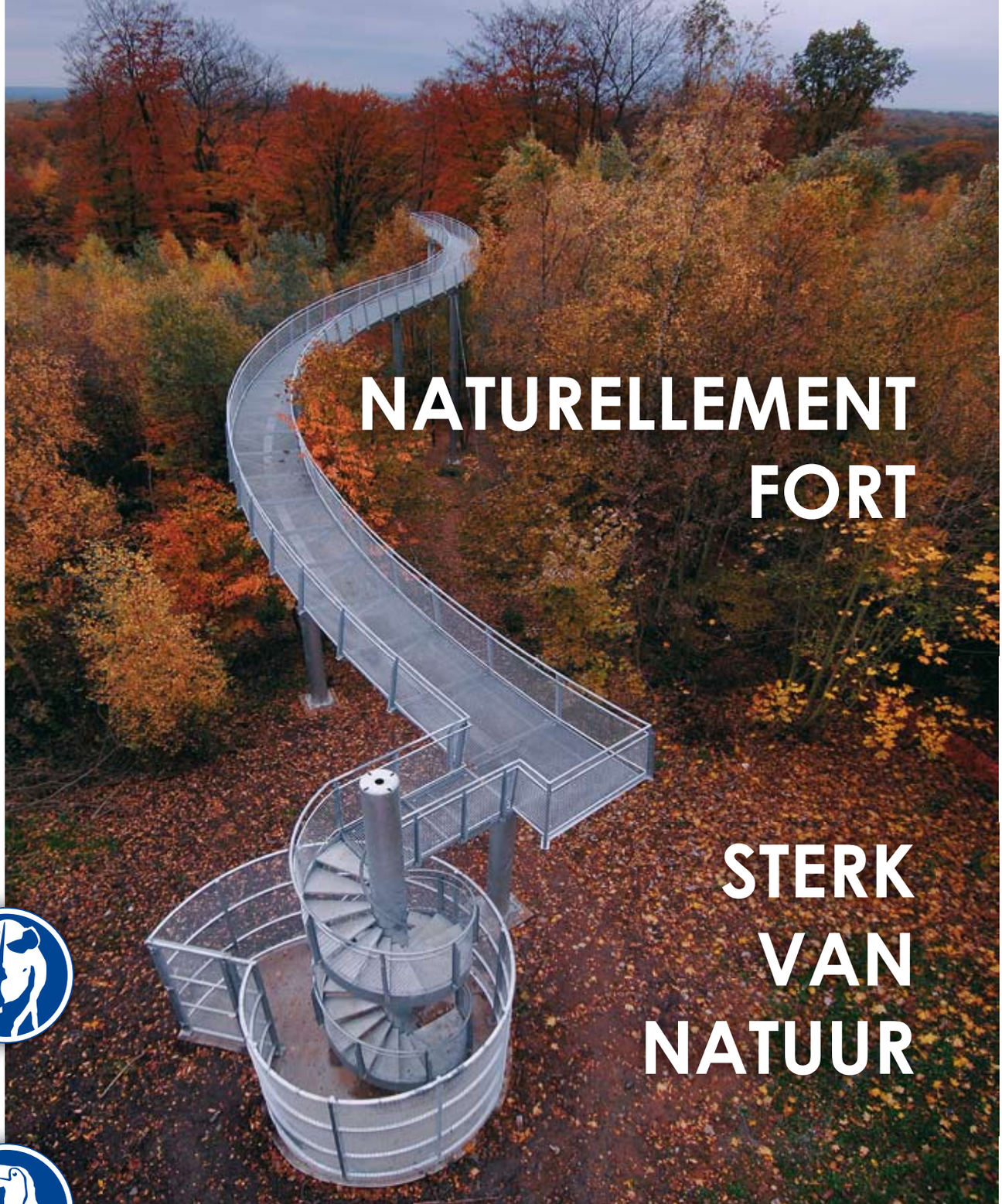
AB Associates
Archi + I
ASB
Ateliers Mersch
BC Projektteam
BSP Construction
CAD Systems - Parabuild
Ceqmas
Condesa Commercial Belgium
Creel
Dutch Engineering
Dynabat
Establis (TAB)
Euro Inox
Ferronnerie d'Art Dejeond -Delarge
Hancke Metaalwerk
Hatwee
Industeel Belgium
Reppel
signum+architecten
Steel Concept and Design
Studiebureel Boucherie
Studieburo Mouton
Technocon

Bedrijf 'Silver' > 5 werknemers
Entreprise 'Silver' > 5 employés
(€ 750)

Aalterpaint
abt België
Aelterman
Aertssen Kranen
Anmeco
Arcadis Fally
ASK Romein Malle
Astron Buildings
Atelier d'Architecture Paczowski Fritsch
Ateliers Poncin
BCM
Belgium Coatings
Bocad Service International
Bureau Bouwtechniek
Bureau D'Études Greisch
Bureau D'Études Pirnay
Construsoft
CSM
Demeestere
De Wandeler Metaalbouw
Dejond
Devoldere Metaalbouw
Diliën Metaalwerken
Edibo
Emotec
Frisomat
Houyoux Constructions
Iemants
InCA Ingénieurs Conseils Associés
Ingenieursbureau Norbert Provoost
Ingenieursbureau Stendess
Janssens
Kersten Europe
Liebaert Staalbouw
Mahieu Metaalbouw
Mathieu Gijbels
ME Construct
Metaalconstructies Verhofsté
Metaalconstructie Truyens
Metalix Lummen
Ministerie Vlaamse Gemeenschap
/ Afdeling Metaalstructuren
Ney and Partners
Nmbs B-Holding Groep
ODS
PPG - Protective and Marine Coatings
SAB-Profiel
SBE
Schroeder & Associés
Seco
Setesco
Soludec
Staco
Stintec
Stubeco
Technifutur
Technum
Timmers Cranes and Steelworks
Van Kerckhove
Victor Buyck Steel Construction
Wasco-Anbuma
WP Steel Assembly – Willemen Groep

Bedrijfslid 'Gold'
Membre société 'Gold' (€ 2200)

Buildsoft'
Grymafer,
Galva Power
Isocab (ThyssensKrupp)
Joris Ide,
Kingspan Belgium
Sadef
Nemetschek Scia
VK Group



NATURELLEMENT FORT

STERK VAN NATUUR

DUROZINQ®

COLORZINQ®

MICROZINQ®

Galva Power respecteert de kracht van de natuur. Met **DUROZINQ®**, levert Galva Power een duurzaam productieproces van verzinken, dat garant staat voor projecten die de natuurelementen probleemloos moeten weerstaan en bovendien naadloos integreren in hun omgeving. Met het oog op design en kleuren biedt Galva Power **COLORZINQ®** aan. Een must voor alle ontwikkelaars en architecten die belang hechten aan staal dat duurzaam en design is.

Galva Power respecte la force de la nature. Grâce à **DUROZINQ®**, *son système durable de galvanisation, Galva Power garantit la protection et l'intégration des projets dans leur milieu naturel. Pour la couleur et le design, Galva Power propose* **COLORZINQ®**. *Un must pour les architectes et les responsables qui accordent de l'importance à la durabilité et au design.*

Galva Power

T : +32 11 510 210 - F : +32 11 510 220 - E : zinq@galvapower.com - www.galvapower.com

Architect/Architecte: Arcadus: Stéphane Meyrant, Péruwelz (BE)
Staalbouwer/Constructeur: Bernard et Hugues Degallaix, Wiers (BE)
Foto's/Photos: Serge Brison

© via-via.be